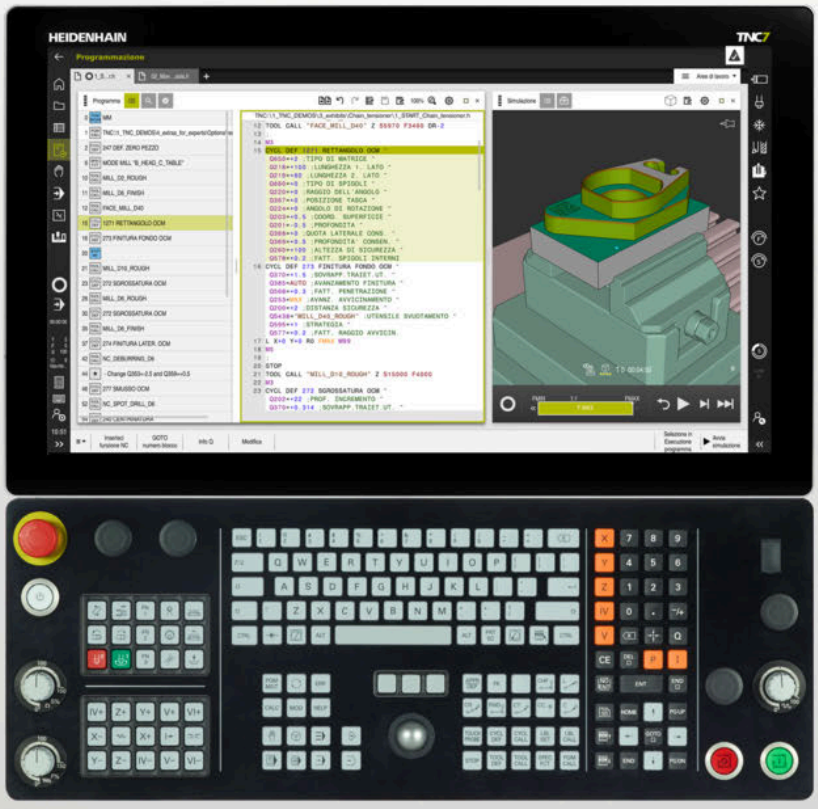
HEIDENHAIN



TNC7

Manuale utente
Edizione completa

Software NC
81762x-17

Italiano (it)
10/2022

Indice

1 Funzioni nuove e modificate 61
2 Il manuale utente 77
3 Il prodotto 87
4 Primi passi 129
5 Visualizzazioni di stato 165
6 Accensione e spegnimento 197
7 Funzionamento manuale 205
8 Principi fondamentali NC e di programmazione 211
9 Programmazione tecnologica specifica 237
10 Pezzo grezzo 263
11 Utensili 273
12 Funzioni traiettoria 325
13 Tecniche di programmazione 389
14 Definizioni dei profili e dei punti 407
15 Cicli di lavorazione 483
16 Conversione di coordinate 1041
17 Compensazioni 1147
18 File 1181
19 Controllo anticollisione 1201
20 Funzioni di regolazione 1235
21 Controllo 1271
22 Lavorazione a più assi 1309
23 Funzioni ausiliarie 1363
24 Programmazione di variabili 1407
25 Programmazione grafica 1487
26 Apertura dei file CAD con il CAD Viewer 1507
27 ISO 1531
28 Ausili di comando 1559
29 Area di lavoro Simulazione 1589
30 Funzioni di tastatura nella modalità operativa Manuale 1615
31 Cicli di tastatura programmabili 1647
32 Applicazione MDI 1999

33 Lavorazione pallet e liste job..... 2003
34 Esecuzione programma..... 2019
35 Tabelle..... 2047
36 Volantino elettronico..... 2141
37 Sistemi di tastatura..... 2155
38 Embedded Workspace ed Extended Workspace..... 2159
39 Functional Safety FS integrata..... 2163
40 Applicazione Impostazioni..... 2171
41 Gestione utenti..... 2233
42 Sistema operativo HEROS..... 2257
43 Panoramiche..... 2275

1 Funzioni nuove e modificate..... 61

2 Il manuale utente 77

2.1 Gruppo target di utilizzatori 78

2.2 Documentazione utente disponibile 79

2.3 Tipi di avvertenza utilizzati 80

2.4 Istruzioni per l'utilizzo di programmi NC 81

2.5 Manuale utente come guida prodotto integrata TNCguide 82

2.5.1 Ricerca in TNCguide 85

2.5.2 Copia degli esempi NC nella clipboard 85

2.6 Contatto con la redazione 85

3 Il prodotto 87

3.1 TNC7 88
3.1.1 Uso previsto 89
3.1.2 Luogo di impiego previsto 89

3.2 Norme di sicurezza 90

3.3 Software 94
3.3.1 Opzioni software 95
3.3.2 Informazioni sulla licenza e sull'utilizzo 102

3.4 Hardware 103
3.4.1 Schermo 103
3.4.2 Unità tastiera 105
3.4.3 Ampliamenti hardware 108

3.5 Aree dell'interfaccia del controllo numerico 110

3.6 Panoramica delle modalità operative 111

3.7 Aree di lavoro 113
3.7.1 Comandi all'interno delle aree di lavoro 113
3.7.2 Icone all'interno delle aree di lavoro 114
3.7.3 Panoramica delle aree di lavoro 114

3.8 Comandi 117
3.8.1 Comandi gestuali generali per il touch screen 117
3.8.2 Comandi dell'unità tastiera 118
3.8.3 Icone dell'interfaccia del controllo numerico 125
3.8.4 Area di lavoro Menu principale 127

4 Primi passi 129

4.1 Panoramica del capitolo 130

4.2 Accensione della macchina e del controllo numerico 130

4.3 Programmazione e simulazione del pezzo 132

4.3.1 Esempio applicativo 1338459 132
4.3.2 Selezione della modalità operativa Programmazione 133
4.3.3 Configurazione dell'interfaccia del controllo numerico per la programmazione 133
4.3.4 Creazione di un nuovo programma NC 134
4.3.5 Definizione del pezzo grezzo 135
4.3.6 Struttura di un programma NC 137
4.3.7 Avvicinamento e distacco dal profilo 139
4.3.8 Programmazione di un profilo semplice 141
4.3.9 Programmazione del ciclo di lavorazione 148
4.3.10 Configurazione dell'interfaccia del controllo numerico per la simulazione 154
4.3.11 Simulazione del programma NC 155

4.4 Predisposizione dell'utensile 156

4.4.1 Selezione della modalità operativa Tabelle 156
4.4.2 Configurazione dell'interfaccia del controllo numerico 156
4.4.3 Preparazione e misurazione degli utensili 157
4.4.4 Editing della Gestione utensili 157
4.4.5 Editing di tabella posti 159

4.5 Allineamento del pezzo 160

4.5.1 Selezione della modalità operativa 160
4.5.2 Serraggio del pezzo 160
4.5.3 Definizione dell'origine con sistema di tastatura pezzo 160

4.6 Lavorazione del pezzo 163

4.6.1 Selezione della modalità operativa 163
4.6.2 Apertura del programma NC 163
4.6.3 Avvio del programma NC 163

4.7 Spegnimento della macchina 164

5 Visualizzazioni di stato 165

5.1 Panoramica 166

5.2 Area di lavoro Posizioni 167

5.3 Panoramica di stato della barra TNC 173

5.4 Area di lavoro Stato 175

5.5 Area di lavoro Stato di simulazione 191

5.6 Visualizzazione del tempo di esecuzione del programma 192

5.7 Visualizzazioni di posizione 193

5.7.1 Commutazione del modo della visualizzazione di posizione 195

5.8 Definizione del contenuto della scheda QPARA 196

6 Accensione e spegnimento 197

6.1 Accensione 198

6.1.1 Accensione della macchina e del controllo numerico 199

6.2 Area di lavoro Superam. indici rif 201

6.2.1 Azzeramento degli assi 201

6.3 Spegnimento 202

6.3.1 Arresto del controllo numerico e spegnimento della macchina 203

7 Funzionamento manuale 205

7.1 Applicazione Funzionam. manuale 206

7.2 Spostamento degli assi macchina 207

7.2.1 Spostamento degli assi con i tasti asse 208
7.2.2 Posizionamento incrementale degli assi 209

8 Principi fondamentali NC e di programmazione 211

8.1 Principi fondamentali NC 212

8.1.1 Assi programmabili 212
8.1.2 Denominazione degli assi su fresatrici 212
8.1.3 Sistemi di misura di posizione e indici di riferimento 213
8.1.4 Punti di riferimento sulla macchina 214

8.2 Possibilità di programmazione 215

8.2.1 Funzioni traiettoria 215
8.2.2 Programmazione grafica 215
8.2.3 Funzioni ausiliarie M 215
8.2.4 Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma 215
8.2.5 Programmazione con variabili 216
8.2.6 Programmi CAM 216

8.3 Principi fondamentali di programmazione 216

8.3.1 Contenuti di un programma NC 216
8.3.2 Modalità operativa Programmazione 219
8.3.3 Area di lavoro Programma 220
8.3.4 Editing di programmi NC 231

9 Programmazione tecnologica specifica 237

9.1 Commutazione della modalità di lavorazione con FUNCTION MODE 238

9.2 Lavorazione di tornitura (opzione #50) 240

9.2.1 Principi fondamentali 240
9.2.2 Parametri tecnologici per la lavorazione di tornitura 243
9.2.3 Lavorazione di tornitura inclinata 245
9.2.4 Lavorazione di tornitura simultanea 247
9.2.5 Lavorazione di tornitura con utensili FreeTurn 249
9.2.6 Sbilanciamento in modalità di tornitura 251

9.3 Lavorazione di rettifica (opzione #156) 253

9.3.1 Principi fondamentali 253
9.3.2 Rettifica a coordinate 255
9.3.3 Ravvivatura 256
9.3.4 Attivazione della ravvivatura con FUNCTION DRESS 259

10 Pezzo grezzo 263

10.1 Definizione del pezzo grezzo con BLK FORM 264

10.1.1 Pezzo grezzo a forma di parallelepipedo con BLK FORM QUAD 266
10.1.2 Pezzo grezzo cilindrico con BLK FORM CYLINDER 267
10.1.3 Pezzo grezzo simmetrico di rotazione con BLK FORM ROTATION 268
10.1.4 File STL come pezzo grezzo con BLK FORM FILE 269

10.2 Ricalcolo del pezzo grezzo in modalità di tornitura con FUNCTION TURNDATA BLANK (opzione #50) 270

11 Utensili 273

11.1 Principi fondamentali 274

11.2 Origini sull'utensile 275

11.2.1 Origine portautensili 275
11.2.2 Punta utensile TIP 276
11.2.3 Centro utensile TCP (tool center point) 277
11.2.4 Punto di guida utensile TLP (tool location point) 277
11.2.5 Punto di rotazione utensile TRP (tool rotation point) 278
11.2.6 Centro raggio utensile 2 CR2 (center R2) 278

11.3 Dati utensile 279

11.3.1 Numero utensile 279
11.3.2 Nome utensile 279
11.3.3 ID database 280
11.3.4 Utensile indicizzato 280
11.3.5 Tipi di utensile 286
11.3.6 Dati utensile per tipi di utensile 290

11.4 Gestione utensili 303

11.4.1 Importazione ed esportazione di dati utensile 304

11.5 Gestione portautensili 307

11.5.1 Parametrizzazione dei modelli di portautensili 309
11.5.2 Assegnazione di portautensili 309

11.6 Chiamata utensile 310

11.6.1 Chiamata utensile con TOOL CALL 310
11.6.2 Dati di taglio 315
11.6.3 Preselezione degli utensili con TOOL DEF 318

11.7 Prova di impiego utensile 319

11.7.1 Esecuzione della prova di impiego utensile 322

12 Funzioni traiettoria 325

12.1 Principi fondamentali per la definizione delle coordinate 326
12.1.1 Coordinate cartesiane 326
12.1.2 Coordinate polari 327
12.1.3 Immissioni assolute 329
12.1.4 Immissioni incrementali 330

12.2 Principi fondamentali relative alle funzioni traiettoria 331

12.3 Funzioni traiettoria con coordinate cartesiane 334
12.3.1 Panoramica delle funzioni traiettoria 334
12.3.2 Retta L 334
12.3.3 Smusso CHF 336
12.3.4 Arrotondamento RND 337
12.3.5 Centro del cerchio CC 338
12.3.6 Traiettoria circolare C 340
12.3.7 Traiettoria circolare CR 342
12.3.8 Traiettoria circolare CT 345
12.3.9 Sovrapposizione lineare di una traiettoria circolare 347
12.3.10 Traiettoria circolare in un altro piano 349
12.3.11 Esempio: funzioni traiettoria cartesiane 350

12.4 Funzioni traiettoria con coordinate polari 351
12.4.1 Panoramica delle coordinate polari 351
12.4.2 Origine delle coordinate polari polo CC 351
12.4.3 Retta LP 352
12.4.4 Traiettoria circolare CP intorno al polo CC 354
12.4.5 Traiettoria circolare CTP 356
12.4.6 Sovrapposizione lineare di una traiettoria circolare 358
12.4.7 Esempio: rette polari 361

12.5 Principi fondamentali sulle funzioni di avvicinamento e allontanamento 361
12.5.1 Panoramica delle funzioni di avvicinamento e allontanamento 362
12.5.2 Posizioni in avvicinamento e in allontanamento 363

12.6 Funzioni di avvicinamento e allontanamento con coordinate cartesiane 364
12.6.1 Funzione di avvicinamento APPR LT 364
12.6.2 Funzione di avvicinamento APPR LN 367
12.6.3 Funzione di avvicinamento APPR CT 369
12.6.4 Funzione di avvicinamento APPR LCT 371
12.6.5 Funzione di allontanamento DEP LT 373
12.6.6 Funzione di allontanamento DEP LN 374
12.6.7 Funzione di allontanamento DEP CT 375
12.6.8 Funzione di allontanamento DEP LCT 376

12.7 Funzioni di avvicinamento e allontanamento con coordinate polari..... 378
12.7.1 Funzione di avvicinamento APPR PLT..... 378
12.7.2 Funzione di avvicinamento APPR PLN..... 380
12.7.3 Funzione di avvicinamento APPR PCT..... 382
12.7.4 Funzione di avvicinamento APPR PLCT..... 385
12.7.5 Funzione di allontanamento DEP PLCT..... 387

13 Tecniche di programmazione 389

13.1 Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma con label LBL 390

13.2 Funzioni di selezione 394

13.2.1 Panoramica delle funzioni di selezione 394
13.2.2 Chiamata del programma NC con PGM CALL 394
13.2.3 Selezione del programma NC e chiamata con SEL PGM e CALL SELECTED PGM 396

13.3 Sequenze NC per il riutilizzo 398

13.4 Ciclo 14 PROFILO 400

13.4.1 Parametri ciclo 400

13.5 Ciclo 12 PGM CALL 401

13.5.1 Parametri ciclo 402

13.6 Annidamento di tecniche di programmazione 402

13.6.1 Esempio 403

14 Definizioni dei profili e dei punti 407

14.1 Tabelle punti 408
14.1.1 Selezione della tabella punti nel programma NC con SEL PATTERN 409
14.1.2 Chiamata ciclo con tabella punti 409

14.2 Profili sovrapposti 410
14.2.1 Principi fondamentali 410
14.2.2 Sottoprogrammi: tasche sovrapposte 410
14.2.3 Superficie da somma 411
14.2.4 Superficie da differenza 412
14.2.5 Superficie da intersezione 412

14.3 Formule semplici del profilo 414
14.3.1 Principi fondamentali 414
14.3.2 Inserimento della formula del profilo semplice 416
14.3.3 Esecuzione del profilo con cicli SL o OCM 417

14.4 Formule complesse del profilo 418
14.4.1 Principi fondamentali 418
14.4.2 Selezione del programma NC con definizione profilo 421
14.4.3 Definizione della descrizione del profilo 422
14.4.4 Inserimento di formule complesse del profilo 423
14.4.5 Profili sovrapposti 423
14.4.6 Esecuzione del profilo con cicli SL o OCM 426

14.5 Definizione sagoma PATTERN DEF 427
14.5.1 Applicazione 427
14.5.2 Inserimento di PATTERN DEF 427
14.5.3 Impiego di PATTERN DEF 428
14.5.4 Definizione delle singole posizioni di lavorazione 429
14.5.5 Definizione di riga singola 430
14.5.6 Definizione della singola sagoma 431
14.5.7 Definizione della singola cornice 433
14.5.8 Definizione del cerchio completo 435
14.5.9 Definizione del cerchio parziale 436
14.5.10 Esempio: impiego di cicli in combinazione con PATTERN DEF 437

14.6 Cicli per la definizione di sagome 439
14.6.1 Panoramica 439
14.6.2 Ciclo 220 CERCHIO FIGURE 440
14.6.3 Ciclo 221 LINEE DI FIGURE 443
14.6.4 Ciclo 224 CAMPIONE DATAMATRIX CODE 447
14.6.5 Esempi di programmazione 453

14.7 Cicli OCM per la definizione di sagome 454
14.7.1 Panoramica 454
14.7.2 Principi fondamentali 455
14.7.3 Ciclo 1271 RETTANGOLO OCM (opzione #167) 457
14.7.4 Ciclo 1272 CERCHIO OCM (opzione #167) 459
14.7.5 Ciclo 1273 CAVA / ISOLA OCM (opzione #167) 462
14.7.6 Ciclo 1278 POLIGONO OCM (opzione #167) 466
14.7.7 Ciclo 1281 LIMITAZ. RETTANGOLO OCM (opzione #167) 468
14.7.8 Ciclo 1282 LIMITAZ. CERCHIO OCM (opzione #167) 471

14.8 Gole e smussi 473
14.8.1 Gole e scarichi 473

15 Cicli di lavorazione 483

15.1 Lavorare con i cicli di lavorazione 484

15.1.1 Cicli di lavorazione 484
15.1.2 Definizione dei cicli 486
15.1.3 Chiamata cicli 489
15.1.4 Cicli specifici di macchina 492
15.1.5 Gruppi di cicli disponibili 493

15.2 Cicli indipendenti dalla tecnologia 496

15.2.1 Panoramica 496
15.2.2 Ciclo 200 FORATURA 496
15.2.3 Ciclo 201 ALESATURA 500
15.2.4 Ciclo 203 FORATURA UNIVERS 502
15.2.5 Ciclo 205 FOR.PROF.UNIVERSALE 508

15.3 Cicli per la fresatura ... 515
15.3.1 Panoramica ... 515
15.3.2 Ciclo 202 BARENATURA ... 518
15.3.3 Ciclo 204 LAVORAZIONE INV ... 522
15.3.4 Ciclo 208 FRESATURA FORO ... 527
15.3.5 Ciclo 241 FOR.PROF.PUNTE CANN ... 532
15.3.6 Ciclo 240 CENTRINATURA ... 542
15.3.7 Ciclo 206 MASCHIATURA ... 546
15.3.8 Ciclo 207 MASCH. RIGIDA ... 549
15.3.9 Ciclo 209 MASCH. ROTT.TRUCIOLO ... 553
15.3.10 Principi fondamentali sulla fresatura di filetti ... 558
15.3.11 Ciclo 262 FRESATURA FILETTO ... 559
15.3.12 Ciclo 263 FRES. FILETTO CON ... 563
15.3.13 Ciclo 264 FRES. FIL. DAL PIENO ... 568
15.3.14 Ciclo 265 FRES. FIL. ELICOID ... 573
15.3.15 Ciclo 267 FR. FILETTO ESTERNO ... 577
15.3.16 Ciclo 251 TASCA RETTANGOLARE) ... 582
15.3.17 Ciclo 252 TASCA CIRCOLARE) ... 588
15.3.18 Ciclo 253 FRES. SCANAL ... 595
15.3.19 Ciclo 254 CAVA CIRCOLARE) ... 601
15.3.20 Ciclo 256 ISOLA RETTANGOLARE) ... 607
15.3.21 Ciclo 257 ISOLA CIRCOLARE) ... 614
15.3.22 Ciclo 258 ISOLA POLIGONALE ... 619
15.3.23 Ciclo 233 FRESATURA A SPIANARE ... 624
15.3.24 Cicli SL ... 636
15.3.25 Ciclo 20 DATI DEL PROFILO ... 638
15.3.26 Ciclo 21 PREFORARE ... 640
15.3.27 Ciclo 22 SVUOTAMENTO ... 643
15.3.28 Ciclo 23 PROF. DI FINITURA ... 648
15.3.29 Ciclo 24 FINITURA LATERALE ... 651
15.3.30 Ciclo 270 DATI PROF. SAGOMATO ... 654
15.3.31 Ciclo 25 CONTORNATURA ... 656
15.3.32 Ciclo 275 FR. TROC. SCAN. PROF ... 661
15.3.33 Ciclo 276 CONTORN. PROFILO 3D ... 667
15.3.34 Cicli OCM ... 674
15.3.35 Ciclo 271 DATI PROFILO OCM (opzione #167) ... 679
15.3.36 Ciclo 272 SGROSSATURA OCM (opzione #167) ... 681
15.3.37 Calcolatore dati di taglio OCM (opzione #167) ... 687
15.3.38 Ciclo 273 FINITURA FONDO OCM (opzione #167) ... 697
15.3.39 Ciclo 274 FINITURA LATER. OCM (opzione #167) ... 700
15.3.40 Ciclo 277 SMUSSO OCM (opzione #167) ... 703
15.3.41 Ciclo 291 ACCOPP.TORN.INTERP. (opzione #96) ... 707
15.3.42 Ciclo 292 PROF. TORN. INTERP. (opzione #96) ... 715
15.3.43 Ciclo 225 INCISIONE ... 725
15.3.44 Ciclo 232 FRESATURA A SPIANARE ... 732

15.3.45 Ciclo 18 FRESATURA FILETTI ... 739
15.3.46 Esempi di programmazione ... 741

15.4 Cicli per la fresatura-tornitura ... 765
15.4.1 Panoramica ... 765
15.4.2 Lavorare con i cicli di tornitura ... 768
15.4.3 Ciclo 800 ADEGUA SISTEMA ... 769
15.4.4 Ciclo 801 RESETTA SISTEMA DI COORDINATE ... 777
15.4.5 Ciclo 892 VERIFICA SBILANCIAM ... 778
15.4.6 Generalità relative ai cicli di asportazione trucioli ... 781
15.4.7 Ciclo 811 GRADINO ASSIALE ... 783
15.4.8 Ciclo 812 GRADINO ASSIALE EST ... 787
15.4.9 Ciclo 813 TORNITURA CON ENTRATA ASSIALE ... 792
15.4.10 Ciclo 814 TORNITURA ENTRATA ASSIALE EST ... 796
15.4.11 Ciclo 810 TORN. PROF. ASSIALE ... 801
15.4.12 Ciclo 815 TORN. PARALL.PROFILO ... 806
15.4.13 Ciclo 821 GRADINO RADIALE ... 810
15.4.14 Ciclo 822 GRADINO RADIALE EST ... 814
15.4.15 Ciclo 823 TORNITURA ENTRATA RADIALE ... 819
15.4.16 Ciclo 824 TORNITURA ENTRATA RADIALE EST ... 823
15.4.17 Ciclo 820 TORN. PROF. RADIALE ... 828
15.4.18 Ciclo 841 TRONC.-TORN.SEM.RAD ... 833
15.4.19 Ciclo 842 TRONC.-TORN.EST.RAD ... 838
15.4.20 Ciclo 851 TRONC.-TORN.SEM.ASS ... 845
15.4.21 Ciclo 852 TRONC.-TORN.EST.ASS ... 849
15.4.22 Ciclo 840 TRONC.-TORN.PR.RAD ... 856
15.4.23 Ciclo 850 TRONC.-TORN.PR.ASS ... 861
15.4.24 Ciclo 861 TRONCATURA SEMP.RAD ... 866
15.4.25 Ciclo 862 TRONCATURA EST.RAD ... 871
15.4.26 Ciclo 871 TRONCATURA SEMP.ASS ... 877
15.4.27 Ciclo 872 TRONCATURA EST.ASS ... 882
15.4.28 Ciclo 860 TRONCATURA PROF.RAD ... 889
15.4.29 Ciclo 870 TRONCATURA PROF.ASS ... 895
15.4.30 Ciclo 831 FILETTATURA ASSIALE ... 901
15.4.31 Ciclo 832 FILETTATURA ESTESA ... 905
15.4.32 Ciclo 830 FILETTATURA PARALLELA AL PROFILO ... 911
15.4.33 Ciclo 882 TORNITURA SIMULTANEA SGROSSATURA (opzione #158) ... 917
15.4.34 Ciclo 883 TORNITURA SIMULTANEA DI FINITURA (opzione #158) ... 923
15.4.35 Esempi di programmazione ... 930

15.5 Cicli per la rettifica 940
15.5.1 Panoramica 940
15.5.2 Descrizione generale della rettifica a coordinate 941
15.5.3 Ciclo 1000 DEF. MOV.PENDOLARE (opzione #156) 942
15.5.4 Ciclo 1001 AVVIA MOV.PENDOLARE (opzione #156) 945
15.5.5 Ciclo 1002 ARREST.MOV.PENDOLARE (opzione #156) 946
15.5.6 Principi generali relativi ai cicli di ravvivatura 947
15.5.7 Ciclo 1010 DIAM. RAVVIVATURA (opzione #156) 949
15.5.8 Ciclo 1015 RAVVIVATURA PROFILO (opzione #156) 953
15.5.9 Ciclo 1016 RAVVIVATURA MOLA A TAZZA (opzione #156) 957
15.5.10 Ciclo 1017 DRESSING WITH DRESSING ROLL (opzione #156) 962
15.5.11 Ciclo 1018 RECESSING WITH DRESSING ROLL (opzione #156) 968
15.5.12 Ciclo 1021 RETTIFICA CORSA LENTA CILINDRO (opzione #156) 974
15.5.13 Ciclo 1022 RETTIFICA CORSA VELOCE CILINDRO (opzione #156) 982
15.5.14 Ciclo 1025 RETTIFICA PROFILO (opzione #156) 988
15.5.15 Ciclo 1030 ATTIVA BORDO MOLA (opzione #156) 992
15.5.16 Ciclo 1032 COMPENSAZIONE LUNGHEZZA MOLA (opzione #156) 994
15.5.17 Ciclo 1033 COMPENSAZIONE RAGGIO MOLA (opzione #156) 996
15.5.18 Esempi di programmazione 998

15.6 Cicli per la produzione di ruote dentate 1003
15.6.1 Panoramica 1003
15.6.2 Ciclo 880 RUOTA DENT.FRES.CIL. (opzione #131) 1003
15.6.3 Principi fondamentali per la produzione di dentature (opzione #157) 1013
15.6.4 Ciclo 285 DEFINIZ. RUOTA DENT. (opzione #157) 1016
15.6.5 Ciclo 286 HOBBING RUOTA DENT. (opzione #157) 1018
15.6.6 Ciclo 287 SKIVING RUOTA DENT. opzione #157 1026
15.6.7 Esempi di programmazione 1035

16 Conversione di coordinate 1041

16.1 Sistemi di riferimento 1042
16.1.1 Panoramica 1042
16.1.2 Principi fondamentali su sistemi di coordinate 1043
16.1.3 Sistema di coordinate macchina M-CS 1044
16.1.4 Sistema di coordinate base B-CS 1046
16.1.5 Sistema di coordinate pezzo W-CS 1048
16.1.6 Sistema di coordinate piano di lavoro WPL-CS 1050
16.1.7 Sistema di coordinate di immissione I-CS 1053
16.1.8 Sistema di coordinate utensile T-CS 1054

16.2 Gestione preset 1057
16.2.1 Definizione manuale origine 1060
16.2.2 Attivazione manuale dell'origine 1061

16.3 Funzioni NC per la Gestione origini 1062
16.3.1 Panoramica 1062
16.3.2 Attivazione dell'origine con PRESET SELECT 1062
16.3.3 Copia dell'origine con PRESET COPY 1063
16.3.4 Correzione dell'origine con PRESET CORR 1064

16.4 Tabella origini 1065
16.4.1 Attivazione della tabella origini nel programma NC 1066

16.5 Cicli per conversioni di coordinate 1066
16.5.1 Principi fondamentali 1066
16.5.2 Ciclo 8 SPECULARITA 1068
16.5.3 Ciclo 10 ROTAZIONE 1070
16.5.4 Ciclo 11 FATTORE SCALA 1072
16.5.5 Ciclo 26 FATT. SCALA ASSE 1073
16.5.6 Ciclo 247 DEF. ZERO PEZZO 1074
16.5.7 Esempio: cicli di conversione di coordinate 1076

16.6 Funzioni NC per la conversione di coordinate 1077
16.6.1 Panoramica 1077
16.6.2 Spostamento origine con TRANS DATUM 1078
16.6.3 Ribaltamento con TRANS MIRROR 1080
16.6.4 Rotazione con TRANS ROTATION 1083
16.6.5 Ridimensionamento con TRANS SCALE 1084

16.7 Orientamento del piano di lavoro (opzione #8) 1086
16.7.1 Principi fondamentali 1086
16.7.2 Orientamento del piano di lavoro con funzione PLANE(opzione #8) 1087
16.7.3 Finestra Rotazione 3D (opzione #8) 1132

16.8 Lavorazione inclinata (opzione #9)..... 1136

16.9 Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (opzione #9)..... 1138

17 Compensazioni 1147

17.1 Compensazione utensile per lunghezza e raggio utensile 1148

17.2 Compensazione del raggio utensile 1152

17.3 Compensazione del raggio del tagliente per utensili per tornire (opzione #50) 1155

17.4 Compensazione utensile con tabelle di compensazione 1158

17.4.1 Selezione della tabella di compensazione con SEL CORR-TABLE 1160
17.4.2 Attivazione del valore di compensazione con FUNCTION CORRDATA 1161

17.5 Compensazione degli utensili per tornire con FUNCTION TURNDATA CORR (opzione #50) 1162

17.6 Compensazione utensile 3D (opzione #9) 1164

17.6.1 Principi fondamentali 1164
17.6.2 Retta LN 1165
17.6.3 Utensili per la compensazione utensile 3D 1167
17.6.4 Compensazione utensile 3D per fresatura frontale (opzione #9) 1168
17.6.5 Compensazione utensile 3D per fresatura periferica (opzione #9) 1175
17.6.6 Compensazione utensile 3D con raggio utensile totale con FUNCTION PROG PATH (opzione #9) 1178

17.7 Compensazione raggio 3D in funzione dell'angolo di contatto (opzione #92) 1179

18 File 1181

18.1 Gestione file 1182

18.1.1 Principi fondamentali 1182
18.1.2 Area di lavoro Apri file 1191
18.1.3 Area di lavoro Selezione rapida 1192
18.1.4 Area di lavoro Documento 1193
18.1.5 Adattamento di file 1193
18.1.6 Dispositivi USB 1195

18.2 Funzioni file programmabili 1196

19 Controllo anticollisione..... 1201

19.1 Controllo anticollisione dinamico DCM (opzione #40)..... 1202

19.1.1 Attivazione del Controllo anticollisione dinamico DCM per le modalità operative Manuale ed Esecuzione pgm..... 1206
19.1.2 Attivazione del Controllo anticollisione dinamico DCM per la simulazione..... 1207
19.1.3 Attivazione della simulazione grafica degli elementi di collisione..... 1207
19.1.4 FUNCTION DCM: disattivazione e attivazione del Controllo anticollisione dinamico DCM nel programma NC..... 1208

19.2 Monitoraggio dell'attrezzatura di serraggio (opzione #40)..... 1209

19.2.1 Principi fondamentali..... 1209
19.2.2 Integrazione dell'attrezzatura di serraggio nel Controllo anticollisione (opzione #140)..... 1213
19.2.3 Caricamento e rimozione dell'attrezzatura di serraggio con la funzione FIXTURE (opzione #40)..... 1222
19.2.4 I file CFG si editano con KinematicsDesign..... 1223

19.3 Verifiche avanzate nella simulazione..... 1230

19.4 Sollevamento automatico dell'utensile con FUNCTION LIFTOFF..... 1231

20 Funzioni di regolazione 1235

20.1 Controllo adattativo dell'avanzamento AFC (opzione #45) 1236

20.1.1 Principi fondamentali 1236
20.1.2 Attivazione e disattivazione di AFC 1239
20.1.3 Autoapprendimento AFC 1242
20.1.4 Monitoraggio di usura utensile e carico utensile 1243

20.2 Soppressione attiva delle vibrazioni ACC (opzione #145) 1244

20.3 Funzioni per la regolazione dell'esecuzione del programma 1246

20.3.1 Panoramica 1246
20.3.2 Numero di giri a impulsi con FUNCTION S-PULSE 1246
20.3.3 Tempo di attesa programmato con FUNCTION DWELL 1247
20.3.4 Tempo di attesa ciclico con FUNCTION FEED DWELL 1248

20.4 Cicli con funzione di regolazione 1249

20.4.1 Ciclo 9 TEMPO DI SOSTA 1249
20.4.2 Ciclo 13 ORIENTAMENTO 1251
20.4.3 Ciclo 32 TOLLERANZA 1253

20.5 Impostazioni globali di programma GPS (opzione #44) 1257

20.5.1 Principi fondamentali 1257
20.5.2 Funzione Offset addizionale (M-CS) 1261
20.5.3 Funzione Rotazione base addiz. (W-CS) 1263
20.5.4 Funzione Spostamento (W-CS) 1263
20.5.5 Funzione Specularità (W-CS) 1264
20.5.6 Funzione Spostamento (mW-CS) 1265
20.5.7 Funzione Rotazione (I-CS) 1267
20.5.8 Funzione Override volantino 1267
20.5.9 Funzione Fattore avanzamento 1270

21 Controllo 1271

21.1 Monitoraggio componenti con MONITORING HEATMAP (opzione #155) 1272

21.2 Cicli per il monitoraggio 1274

21.2.1 Ciclo 239 DETERMINA CARICO (opzione #143) 1275
21.2.2 Ciclo 238 MISURA STATO MACCHINA (opzione #155) 1277

21.3 Monitoraggio processi (opzione #168) 1280

21.3.1 Principi fondamentali 1280
21.3.2 Area di lavoro Process Monitoring (opzione #168) 1282
21.3.3 Definizione delle sezioni di monitoraggio con MONITORING SECTION (opzione #168) 1306

22 Lavorazione a più assi ... 1309

22.1 Cicli per la lavorazione di superfici cilindriche ... 1310

22.1.1 Ciclo 27 SUPERFICIE CURVA (opzione #8) ... 1311
22.1.2 Ciclo 28 FRESATURA SCANALATURE SUP.CILIN. (opzione #8) ... 1314
22.1.3 Ciclo 29 ISOLA SU SUP. CIL. (opzione #8) ... 1318
22.1.4 Ciclo 39 PROFILO SUP. CILIN. (opzione #8) ... 1322
22.1.5 Esempi di programmazione ... 1326

22.2 Lavorazione con assi paralleli U, V e W ... 1329

22.2.1 Principi fondamentali ... 1329
22.2.2 Definizione del comportamento per il posizionamento di assi paralleli con FUNCTION PARAXCOMP ... 1329
22.2.3 Selezione dei tre assi lineari per la lavorazione con FUNCTION PARAXMODE ... 1333
22.2.4 Assi paralleli in combinazione con cicli di lavorazione ... 1335
22.2.5 Esempio ... 1336

22.3 Impiego della testa a sfacciare con FACING HEAD POS (opzione #50) ... 1336

22.4 Lavorazione con cinematica polare con FUNCTION POLARKIN ... 1340

22.4.1 Esempio: cicli SL in cinematica polare ... 1345

22.5 Programmi NC generati con sistema CAM ... 1347

22.5.1 Formati di emissione di programmi NC ... 1348
22.5.2 Tipi di lavorazione secondo il numero di assi ... 1350
22.5.3 Fasi di processo ... 1352
22.5.4 Funzioni e pacchetti di funzioni ... 1359

23 Funzioni ausiliarie 1363

23.1 Funzioni ausiliarie M e STOP 1364

23.1.1 Programmazione di STOP 1364

23.2 Panoramica delle funzioni ausiliarie 1365

23.3 Funzioni ausiliarie per indicazioni di coordinate 1368

23.3.1 Traslazione nel sistema di coordinate macchina M-CS con M91 1368
23.3.2 Traslazione nel sistema di coordinate M92 con M92 1369
23.3.3 Traslazione nel sistema di coordinate di immissione I-CS non orientato con M130 1370

23.4 Funzioni ausiliarie per traiettorie 1371

23.4.1 Riduzione a meno di 360° della visualizzazione assi rotativi con M94 1371
23.4.2 Lavorazione di piccoli gradini di profili con M97 1373
23.4.3 Lavorazione degli spigoli aperti del profilo con M98 1375
23.4.4 Riduzione dell'avanzamento per movimenti di incremento con M103 1376
23.4.5 Adattamento dell'avanzamento per traiettorie circolari con M109 1377
23.4.6 Riduzione dell'avanzamento per raggi interni con M110 1378
23.4.7 Interpretazione dell'avanzamento per assi rotativi in mm/min con M116 (opzione #8) 1379
23.4.8 Attivazione della correzione del posizionamento con volantino con M118 1380
23.4.9 Precalcolo di un profilo con compensazione del raggio con M120 1382
23.4.10 Spostamento degli assi rotativi con ottimizzazione del percorso con M126 1386
23.4.11 Compensazione automatica dell'inclinazione utensile con M128 (opzione #9) 1387
23.4.12 Interpretazione dell'avanzamento in mm/giro con M136 1392
23.4.13 Considerazione degli assi rotativi per la lavorazione con M138 1393
23.4.14 Ritiro nell'asse utensile con M140 1394
23.4.15 Cancellazione della rotazione base con M143 1396
23.4.16 Considerazione del calcolo dell'offset utensile M144 (opzione #9) 1396
23.4.17 Sollevamento automatico in caso di Stop NC o caduta di tensione con M148 1398
23.4.18 Prevenzione dell'arrotondamento di spigoli esterni con M197 1399

23.5 Funzioni ausiliarie per utensili 1401

23.5.1 Inserimento automatico dell'utensile gemello con M101 1401
23.5.2 Maggiorazioni utensile positive consentite con M107 (opzione #9) 1403
23.5.3 Verifica del raggio dell'utensile gemello con M108 1405
23.5.4 Soppressione del monitoraggio del sistema di tastatura con M141 1406

24 Programmazione di variabili ... 1407

24.1 Panoramica della programmazione di variabili ... 1408

24.2 Variabili: parametri Q, QL, QR e QS ... 1408

24.2.1 Principi fondamentali ... 1408
24.2.2 Parametri Q predefiniti ... 1415
24.2.3 Cartella Operazioni base ... 1422
24.2.4 Cartella Funzioni trigonometriche ... 1424
24.2.5 Cartella Calcolo cerchio ... 1426
24.2.6 Cartella Istruzioni di salto ... 1428
24.2.7 Funzioni speciali della programmazione di variabili ... 1429
24.2.8 Funzioni NC per tabelle liberamente definibili ... 1442
24.2.9 Formule nel programma NC ... 1446

24.3 Funzioni stringa ... 1449

24.3.1 Assegnazione del valore alfanumerico a un parametro QS ... 1453
24.3.2 Concatenamento dei valori alfanumerici ... 1454
24.3.3 Conversione di valori alfanumerici in valori numerici ... 1454
24.3.4 Conversione di valori numerici in valori alfanumerici ... 1455
24.3.5 Copia di una stringa parziale da un parametro QS ... 1455
24.3.6 Ricerca di una stringa parziale all'interno del contenuto di un parametro QS ... 1455
24.3.7 Determinazione del numero di caratteri del contenuto di un parametro QS ... 1456
24.3.8 Confronto dell'ordine lessicale di due stringhe di caratteri alfanumerici ... 1456
24.3.9 Conferma del contenuto di un parametro macchina ... 1457

24.4 Definizione del contatore con FUNCTION COUNT ... 1457

24.4.1 Esempio ... 1459

24.5 Valori prestabiliti di programmi per cicli ... 1460

24.5.1 Panoramica ... 1460
24.5.2 Inserimento di GLOBAL DEF ... 1461
24.5.3 Utilizzo delle indicazioni GLOBAL DEF ... 1461
24.5.4 Dati globali di validità generale ... 1462
24.5.5 Dati globali per lavorazioni di foratura ... 1463
24.5.6 Dati globali per lavorazioni di fresatura con cicli tasca ... 1464
24.5.7 Dati globali per lavorazioni di fresatura con cicli di profilo ... 1465
24.5.8 Dati globali per il comportamento nel posizionamento ... 1465
24.5.9 Dati globali per funzioni di tastatura ... 1466

24.6 Accesso alle tabelle con istruzioni SQL..... 1466
24.6.1 Principi fondamentali..... 1466
24.6.2 Collegamento di variabili alla colonna della tabella con SQL BIND..... 1469
24.6.3 Lettura del valore della tabella con SQL SELECT..... 1470
24.6.4 Esecuzione di istruzioni SQL con SQL EXECUTE..... 1473
24.6.5 Lettura della riga dal set di risultati con SQL FETCH..... 1477
24.6.6 Annullamento delle modifiche di una transazione con SQL ROLLBACK..... 1478
24.6.7 Chiusura della transazione con SQL COMMIT..... 1480
24.6.8 Modifica della riga del set di risultati con SQL UPDATE..... 1481
24.6.9 Creazione della nuova riga nel set di risultati con SQL INSERT..... 1483
24.6.10 Esempio..... 1485

25 Programmazione grafica 1487

25.1 Principi fondamentali 1488

25.1.1 Creazione di un nuovo profilo 1495
25.1.2 Blocco e sblocco degli elementi 1495

25.2 Importazione dei profili nella programmazione grafica 1496

25.2.1 Importazione dei profili 1498

25.3 Esportazione dei profili dalla programmazione grafica 1499

25.4 Primi passi nella programmazione grafica 1502

25.4.1 Esempio applicativo D1226664 1502
25.4.2 Disegno del profilo esemplificativo 1503
25.4.3 Esportazione del profilo disegnato 1505

26 Apertura dei file CAD con il CAD Viewer 1507

26.1 Principi fondamentali 1508

26.2 Origine pezzo nel modello CAD 1513

26.2.1 Impostazione del preset pezzo od origine pezzo e allineamento del sistema di coordinate 1515

26.3 Punto zero pezzo nel modello CAD 1516

26.4 Acquisizione di profili e posizioni in programmi NC con CAD Import (opzione #42) 1518

26.4.1 Selezione e memorizzazione del profilo 1522

26.4.2 Selezione delle posizioni 1525

26.5 Generazione dei file STL con Mesh 3D (opzione #152) 1526

26.5.1 Posizionamento del modello 3D per lavorazione lato posteriore 1529

27 ISO 1531

27.1 Principi fondamentali 1532

27.2 Sintassi ISO 1536

27.3 Cicli 1555

27.4 Funzioni Klartext in ISO 1557

28 Ausili di comando ... 1559

28.1 Area di lavoro Guida ... 1560
28.1.1 Nota ... 1562

28.2 Tastiera virtuale della barra del controllo numerico ... 1562
28.2.1 Apertura e chiusura della tastiera virtuale ... 1565

28.3 Funzione GOTO ... 1565
28.3.1 Selezionare il blocco NC con GOTO ... 1565

28.4 Inserimento di commenti ... 1566
28.4.1 Inserimento di un commento come blocco NC ... 1566
28.4.2 Inserimento di un commento nel blocco NC ... 1566
28.4.3 Chiusura o apertura commento per blocco NC ... 1567

28.5 Mascheramento di blocchi NC ... 1567
28.5.1 Attivazione o disattivazione dei blocchi NC ... 1567

28.6 Struttura dei programmi NC ... 1568
28.6.1 Inserimento del punto strutturale ... 1568

28.7 Colonna Struttura nell'area di lavoro Programma ... 1568
28.7.1 Editing del blocco NC tramite la struttura ... 1570

28.8 Colonna Trova nell'area di lavoro Programma ... 1571
28.8.1 Trova e sostituisci di elementi di sintassi ... 1574

28.9 Programmi a confronto ... 1574
28.9.1 Acquisizione delle differenze nel programma NC attivo ... 1575

28.10 Menu contestuale ... 1576

28.11 Calcolatrice ... 1581
28.11.1 Apertura e chiusura della calcolatrice ... 1581
28.11.2 Selezione del risultato dalla cronologia ... 1582
28.11.3 Cancellazione della cronologia ... 1582

28.12 Calcolatrice dati di taglio ... 1583
28.12.1 Apertura del calcolatore dei dati di taglio ... 1585
28.12.2 Calcolo dei dati di taglio con tabelle ... 1585

28.13 Menu delle notifiche della barra delle informazioni ... 1586
28.13.1 Creazione manuale del service file ... 1588
28.13.2 Creazione automatica del file service ... 1588

29 Area di lavoro Simulazione ... 1589

29.1 Principi fondamentali ... 1590

29.2 Viste preimpostate ... 1601

29.3 Esportazione del pezzo simulato come file STL ... 1602

29.3.1 Salvataggio del pezzo simulato come file STL ... 1604

29.4 Funzione di misura ... 1604

29.4.1 Differenza tra pezzo grezzo e parte finita ... 1606

29.5 Vista di sezione nella simulazione ... 1606

29.5.1 Spostamento della sezione ... 1607

29.6 Modelli a confronto ... 1608

29.7 Centro di rotazione della simulazione ... 1610

29.7.1 Impostazione del centro di rotazione sullo spigolo del pezzo simulato ... 1610

29.8 Velocità della simulazione ... 1611

29.9 Simulazione del programma NC fino a determinato blocco NC ... 1612

29.9.1 Simulazione del programma NC fino a determinato blocco NC ... 1613

30 Funzioni di tastatura nella modalità operativa Manuale 1615

30.1 Principi fondamentali 1616

30.1.1 Definizione dell'origine in un asse lineare 1623
30.1.2 Determinazione del centro cerchio di un perno calibrato con metodo di tastatura automatico 1625
30.1.3 Determinazione e compensazione della rotazione di un pezzo 1627
30.1.4 Impiego delle funzioni di tastatura con tastatori meccanici o comparatori 1628

30.2 Calibrazione del sistema di tastatura pezzo 1630

30.2.1 Calibrazione della lunghezza del sistema di tastatura pezzo 1633
30.2.2 Calibrazione del raggio del sistema di tastatura pezzo 1634
30.2.3 Calibrazione 3D del sistema di tastatura pezzo (opzione #92) 1635

30.3 Soppressione del monitoraggio del sistema di tastatura 1637

30.3.1 Disattivazione del monitoraggio del sistema di tastatura 1637

30.4 Confronto tra offset e rotazione base 3D 1638

30.5 Allineamento pezzo con supporto grafico (opzione #159) 1640

30.5.1 Allineamento del pezzo 1645

31 Cicli di tastatura programmabili..... 1647

31.1 Lavorare con i cicli di tastatura..... 1648

31.1.1 Principi generali relativi ai cicli di tastatura..... 1648
31.1.2 Prima di lavorare con i cicli di tastatura..... 1654
31.1.3 Valori prestabiliti di programmi per cicli..... 1656

31.2 Cicli di tastatura per definizione automatica delle posizioni inclinate del pezzo..... 1658

31.2.1 Panoramica..... 1658
31.2.2 Principi fondamentali dei cicli di tastatura 14xx..... 1660
31.2.3 Ciclo 1420 TASTATURA PIANO..... 1670
31.2.4 Ciclo 1410 TASTATURA SPIGOLO..... 1676
31.2.5 Ciclo 1411 TASTATURA DUE CERCHI..... 1683
31.2.6 Ciclo 1412 TASTATURA BORDO INCLINATO..... 1692
31.2.7 Ciclo 1416 TASTATURA INTERSEZIONE..... 1701
31.2.8 Principi fondamentali dei cicli di tastatura 4xx..... 1709
31.2.9 Ciclo 400 ROTAZIONE BASE..... 1710
31.2.10 Ciclo 401 ROT 2 FORATURE..... 1714
31.2.11 Ciclo 402 ROT 2 ISOLE..... 1719
31.2.12 Ciclo 403 ROT SU ASSE ANGOLARE..... 1724
31.2.13 Ciclo 405 ROT SU ASSE C..... 1729
31.2.14 Ciclo 404 INSER. ROTAZ. BASE..... 1733
31.2.15 Esempio: determinazione della rotazione base mediante due fori..... 1735

31.3 Cicli di tastatura per rilevamento automatico delle origini ... 1736
31.3.1 Panoramica ... 1736
31.3.2 Principi fondamentali dei cicli di tastatura 14xx per l'impostazione dell'origine ... 1738
31.3.3 Ciclo 1400 TASTATURA POSIZIONE ... 1738
31.3.4 Ciclo 1401 TASTATURA CERCHIO ... 1742
31.3.5 Ciclo 1402 TASTATURA SFERA ... 1747
31.3.6 Ciclo 1404 PROBE SLOT/RIDGE ... 1751
31.3.7 Ciclo 1430 PROBE POSITION OF UNDERCUT ... 1756
31.3.8 Ciclo 1434 PROBE SLOT/RIDGE UNDERCUT ... 1761
31.3.9 Principi fondamentali dei cicli di tastatura 4xx per l'impostazione origine ... 1766
31.3.10 Ciclo 410 RIF. INTERNO RETTAN ... 1768
31.3.11 Ciclo 411 RIF. ESTERNO RETTAN ... 1772
31.3.12 Ciclo 412 RIF. INTERNO CERCHIO ... 1779
31.3.13 Ciclo 413 RIF. ESTERNO CERCHIO ... 1785
31.3.14 Ciclo 414 RIF. ESTERNO ANGOLO ... 1791
31.3.15 Ciclo 415 RIF. INTERNO ANGOLO ... 1797
31.3.16 Ciclo 416 RIF. CENTRO CERCHIO ... 1803
31.3.17 Ciclo 417 ORIGINE NELL'ASSE TS ... 1809
31.3.18 Ciclo 418 ORIGINE SU 4 FORI ... 1813
31.3.19 Ciclo 419 ORIGINE ASSE SINGOLO ... 1818
31.3.20 Ciclo 408 ORIGINE CENTRO SCAN ... 1821
31.3.21 Ciclo 409 ORIGINE CENTRO ISOLA ... 1826
31.3.22 Impostazione origine sul bordo superiore del pezzo e al centro di un segmento di cerchio. 1831
31.3.23 Esempio: impostazione origine sul bordo superiore del pezzo e al centro del cerchio di fori ... 1832

31.4 Cicli di tastatura per controllo automatico dei pezzi ... 1833
31.4.1 Principi fondamentali ... 1833
31.4.2 Ciclo 0 PIANO DI RIF ... 1839
31.4.3 Ciclo 1 ORIGINE POLARE ... 1841
31.4.4 Ciclo 420 MISURARE ANGOLO ... 1843
31.4.5 Ciclo 421 MISURARE FORATURA ... 1846
31.4.6 Ciclo 422 MIS. CERCHIO ESTERNO ... 1852
31.4.7 Ciclo 423 MIS. RETTAN. INTERNO ... 1858
31.4.8 Ciclo 424 MIS. RETTAN. ESTERNO ... 1863
31.4.9 Ciclo 425 MIS. LARG. INTERNA ... 1868
31.4.10 Ciclo 426 MIS. GRADINO ESTERNO ... 1872
31.4.11 Ciclo 427 MISURAZ. COORDINATA ... 1876
31.4.12 Ciclo 430 MIS. MASCHERA FORAT ... 1881
31.4.13 Ciclo 431 MISURA PIANO ... 1886
31.4.14 Esempi di programmazione ... 1890

31.5 Cicli di tastatura per funzioni speciali ... 1893
31.5.1 Principi fondamentali ... 1893
31.5.2 Ciclo 3 MISURARE ... 1894
31.5.3 Ciclo 4 MISURAZIONE 3D ... 1896
31.5.4 Ciclo 444 TASTATURA 3D ... 1899
31.5.5 Ciclo 441 TASTATURA RAPIDA ... 1905
31.5.6 Ciclo 1493 TASTATURA ESTRUSIONE ... 1907

31.6 Cicli di tastatura per calibrazione ... 1910
31.6.1 Principi fondamentali ... 1910
31.6.2 Ciclo 461 CALIBRAZIONE LUNGHEZZA TS ... 1912
31.6.3 Ciclo 462 CALIBRAZIONE TS IN ANELLO ... 1913
31.6.4 Ciclo 463 CALIBRAZIONE TS SU PERNO ... 1917
31.6.5 Ciclo 460 CALIBRAZIONE TS SU SFERA (opzione #17) ... 1920

31.7 Cicli di tastatura per misurazione automatica della cinematica ... 1928
31.7.1 Principi fondamentali (opzione #48) ... 1928
31.7.2 Ciclo 450 SALVA CINEMATICA (opzione #48) ... 1932
31.7.3 Ciclo 451 MISURA CINEMATICA (opzione #48) ... 1935
31.7.4 Ciclo 452 COMPENSAZ. PRESET (opzione #48) ... 1951
31.7.5 Ciclo 453 GRIGLIA CINEMATICA ... 1963

31.8 Cicli di tastatura per misurazione automatica degli utensili ... 1970
31.8.1 Principi fondamentali ... 1970
31.8.2 Ciclo 30 o 480 CALIBRAZIONE TT ... 1974
31.8.3 Ciclo 31 o 481 LUNGHEZZA UTENSILE ... 1977
31.8.4 Ciclo 32 o 482 RAGGIO UTENSILE ... 1981
31.8.5 Ciclo 33 o 483 MISURARE UTENSILE ... 1985
31.8.6 Ciclo 484 CALIBRARE IR-TT ... 1989
31.8.7 Ciclo 485 MISURA UT PER TORNIRE (opzione #50) ... 1993

32 Applicazione MDI..... 1999

33 Lavorazione pallet e liste job 2003

33.1 Principi fondamentali 2004

33.1.1 Contatore pallet 2004

33.2 Area di lavoro Lista job 2004

33.2.1 Principi fondamentali 2004

33.2.2 Batch Process Manager (opzione #154) 2009

33.3 Area di lavoro Maschera per pallet 2012

33.4 Lavorazione orientata all'utensile 2013

33.5 Tabella origini pallet 2017

34 Esecuzione programma 2019

34.1 Modalità operativa Esecuzione pgm 2020

34.1.1 Principi fondamentali 2020
34.1.2 Percorso di navigazione nell'area di lavoro Programma 2028
34.1.3 Traslazione manuale durante un'interruzione 2030
34.1.4 Accesso al programma con Lettura blocchi 2031
34.1.5 Riposizionamento sul profilo 2038

34.2 Compensazioni durante l'esecuzione del programma 2040

34.2.1 Apertura delle tabelle dalla modalità operativa Esecuzione pgm 2041

34.3 Applicazione Disimpegno 2043

35 Tabelle 2047

35.1 Modalità operativa Tabelle 2048
35.1.1 Editing del contenuto della tabella 2050

35.2 Area di lavoro Tabella 2051
35.2.1 Modifica della larghezza delle colonne nell'area di lavoro Tabella 2057

35.3 Area di lavoro Maschera per tabelle 2058

35.4 Accesso ai valori delle tabelle 2060
35.4.1 Principi fondamentali 2060
35.4.2 Lettura del valore della tabella con TABDATA READ 2061
35.4.3 Scrittura del valore della tabella con TABDATA WRITE 2062
35.4.4 Addizione del valore della tabella con TABDATA ADD 2063

35.5 Tabelle utensili 2064
35.5.1 Panoramica 2064
35.5.2 Tabella utensili tool.t 2064
35.5.3 Tabella utensili per tornire toolturn.trn (opzione #50) 2075
35.5.4 Tabella utensili per rettificare toolgrind.grd (opzione #156) 2079
35.5.5 Tabella ravvivatori tooldress.drs (opzione #156) 2089
35.5.6 Tabella di tastatura tchprobe.tp 2092
35.5.7 Creazione della tabella utensili in Inch 2096

35.6 Tabella posti tool_p.tch 2096

35.7 File di impiego utensile 2099

35.8 Seq. impiego T (opzione #93) 2101

35.9 Lista equipag. (opzione #93) 2103

35.10 Tabelle liberamente definibili 2104
35.10.1 Creazione di una tabella liberamente definibile 2104

35.11 Tabella origini 2105
35.11.1 Conferma posizione reale nella tabella origini 2110
35.11.2 Attivazione della protezione da scrittura 2111
35.11.3 Rimozione della protezione da scrittura 2111
35.11.4 Creazione della tabella origini in Inch 2112

35.12 Tabella punti 2114
35.12.1 Creazione della tabella punti 2115
35.12.2 Mascheramento di singoli punti per la lavorazione 2115

35.13 Tabella origini 2116
35.13.1 Creazione della tabella origini 2117
35.13.2 Editing della tabella origini 2117

35.14 Tabelle per il calcolo dei dati di taglio 2118

35.15 Tabella pallet 2121

35.15.1 Creazione e apertura della tabella pallet 2125

35.16 Tabelle di compensazione 2126

35.16.1 Panoramica 2126
35.16.2 Tabella di compensazione *.tco 2126
35.16.3 Tabella di compensazione *.wco 2128
35.16.4 Creazione della tabella di compensazione 2129

35.17 Tabella dei valori di compensazione *.3DTC 2130

35.18 Tabelle per AFC (opzione #45) 2131

35.18.1 Impostazioni base AFC AFC.tab 2131
35.18.2 File di impostazioni AFC.DEP per operazioni di autoapprendimento 2134
35.18.3 File protocollo AFC2.DEP 2135
35.18.4 Editing delle tabelle per AFC 2137

35.19 Tabella dei dati tecnologici per il ciclo 287 Skiving ruota dentata 2137

35.19.1 Parametri nella tabella dei dati tecnologici 2138
35.19.2 Creazione della tabella dei dati tecnologici 2139

36 Volantino elettronico 2141

36.1 Principi fondamentali 2142

36.1.1 Inserimento del numero di giri del mandrino S 2147
36.1.2 Inserimento dell'avanzamento F 2147
36.1.3 Inserimento delle funzioni ausiliarie M 2147
36.1.4 Creazione del blocco di posizionamento 2148
36.1.5 Posizionamento incrementale 2148

36.2 Volantino radio HR 550FS 2150

36.3 Finestra Configurazione volantino radio 2151

36.3.1 Assegnazione del volantino a un supporto 2152
36.3.2 Impostazione della potenza di trasmissione 2153
36.3.3 Impostazione del canale radio 2153
36.3.4 Riattivazione del volantino 2154

37 Sistemi di tastatura..... 2155

37.1 Configurazione dei sistemi di tastatura..... 2156

38 Embedded Workspace ed Extended Workspace..... 2159

38.1 Embedded Workspace (opzione #133)..... 2160

38.2 Extended Workspace..... 2162

39 Functional Safety FS integrata..... 2163

39.1 Verifica manuale delle posizioni degli assi..... 2169

40 Applicazione Impostazioni ... 2171

40.1 Panoramica ... 2172

40.2 Codici chiave ... 2175

40.3 Opzione menu Impostazioni macchina ... 2175

40.4 Opzione menu Informazioni generali ... 2178

40.5 Opzione menu SIK ... 2179

40.5.1 Visualizzazione delle opzioni software ... 2180

40.6 Opzione menu Tempi macchina ... 2181

40.7 Finestra Impostazione ora di sistema ... 2182

40.8 Lingua di dialogo del controllo numerico ... 2183

40.8.1 Modifica della lingua ... 2183

40.9 Software di sicurezza SELinux ... 2184

40.10 Drive di rete del controllo numerico ... 2185

40.11 Interfaccia Ethernet ... 2188

40.11.1 Finestra Impostazioni di rete ... 2190

40.12 OPC UA NC Server (opzioni #56 - #61) ... 2195

40.12.1 Principi fondamentali ... 2195
40.12.2 Opzione menu OPC UA (opzioni #56 - #61) ... 2198
40.12.3 Funzione Assistente alla connessione OPC UA (opzioni #56 - #61) ... 2199
40.12.4 Funzione Impostazioni di licenza OPC UA (opzioni #56 - #61) ... 2199

40.13 Opzione software DNC ... 2200

40.14 Stampante ... 2202

40.14.1 Creazione della stampante ... 2205

40.15 Opzione menu VNC ... 2205

40.16 Finestra Remote Desktop Manager (opzione #133) ... 2209

40.16.1 Configurazione del PC esterno per Windows Terminal Service (RemoteFX) ... 2214
40.16.2 Creazione e avvio del collegamento ... 2215
40.16.3 Esportazione e importazione dei collegamenti ... 2215

40.17 Firewall ... 2216

40.18 Portscan ... 2220

40.19 Manutenzione a distanza ... 2221

40.19.1 Installazione del certificato della sessione ... 2222

40.20 Backup e Restore..... 2222
40.20.1 Backup dei dati..... 2223
40.20.2 Ripristino dei dati..... 2224

40.21 Update the documentation..... 2224
40.21.1 Trasferimento di TNCguide..... 2225

40.22 TNCdiag..... 2226

40.23 Parametri macchina..... 2226

40.24 Configurazioni dell'interfaccia del controllo numerico..... 2231
40.24.1 Esportazione e importazione delle configurazioni..... 2232

41 Gestione utenti ... 2233

41.1 Principi fondamentali ... 2234
41.1.1 Configurazione della Gestione utenti ... 2239
41.1.2 Disattivazione della Gestione utenti ... 2242

41.2 Finestra Gestione utenti ... 2243

41.3 Finestra Utente attivo ... 2243

41.4 Salvataggio dei dati utente ... 2245
41.4.1 Panoramica ... 2245
41.4.2 Database LDAP locale ... 2245
41.4.3 Database LDAP su un altro computer ... 2246
41.4.4 Login al dominio Windows ... 2247

41.5 Autologin nella Gestione utenti ... 2250

41.6 Login nella Gestione utenti ... 2250
41.6.1 Login dell'utente con password ... 2251
41.6.2 Assegnazione della smartcard a un utente ... 2252

41.7 Finestra per la richiesta di privilegi aggiuntivi ... 2252

41.8 Connessione DNC con sicurezza SSH ... 2253
41.8.1 Configurazione di connessioni DNC con sicurezza SSH ... 2255
41.8.2 Eliminazione della connessione sicura ... 2256

42 Sistema operativo HEROS..... 2257

42.1 Principi fondamentali..... 2258

42.2 Menu HEROS..... 2258

42.3 Trasmissione dati seriale..... 2263

42.4 Software per PC per la trasmissione dati..... 2265

42.5 Backup dei dati..... 2267

42.6 Apertura di file con tool..... 2268

42.6.1 Apertura dei tool..... 2269

42.7 Configurazione di rete con Advanced Network Configuration..... 2270

42.7.1 Finestra Modifica connessione di rete..... 2271

43 Panoramiche 2275

43.1 Piedinatura e cavi di collegamento per interfacce dati 2276

43.1.1 Interfaccia V.24/RS-232-C per apparecchiatura HEIDENHAIN 2276
43.1.2 Interfaccia Ethernet, presa RJ45 2276

43.2 Parametri macchina 2277

43.2.1 Lista dei parametri utente 2277
43.2.2 Dettagli sui parametri utente 2288

43.3 Ruoli e privilegi della Gestione utenti 2338

43.3.1 Lista dei ruoli 2338
43.3.2 Lista dei privilegi 2342

43.4 Numeri di errore predefiniti per FN 14: ERROR 2344

43.5 Dati di sistema 2350

43.5.1 Lista delle funzioni FN 2350

43.6 Cappucci per tasti di unità tastiera e pannelli di comando macchina 2403

1

Funzioni nuove e modificate

Nuove funzioni 81762x-17

- I programmi ISO possono essere eseguiti ed editati.

  Ulteriori informazioni: "ISO", Pagina 1531
- Il controllo numerico offre un completamento automatico nel modo Editor di testo. Per i valori immessi il controllo numerico propone elementi di sintassi adeguati che possono essere acquisiti nel programma NC.

  Ulteriori informazioni: "Inserimento di funzioni NC", Pagina 231
- Se un blocco NC contiene un errore di sintassi, il controllo numerico visualizza un'icona prima del numero di blocco. Se si seleziona l'icona, il controllo numerico visualizza la corrispondente descrizione di errore.

  Ulteriori informazioni: "Modifica delle funzioni NC", Pagina 233
- Nel campo **Klartext** della finestra **Impostazioni del programma** si seleziona se il controllo numerico salta gli elementi di sintassi opzionali proposti di un blocco NC durante l'immissione.

  Se sono attivi i pulsanti nell'area **Klartext**, il controllo numerico salta gli elementi di sintassi Commento, Indice utensile o Sovrapposizione lineare.

  Ulteriori informazioni: "Impostazioni nell'area di lavoro Programma", Pagina 223
- Se il controllo numerico non esegue o simula la funzione ausiliaria **M1** o blocchi NC nascosti con **/**, visualizza in grigio la funzione ausiliaria o i blocchi NC.

  Ulteriori informazioni: "Visualizzazione del programma NC", Pagina 223
- All'interno delle traiettorie circolari **C**, **CR** e **CT** è possibile sovrapporre in lineare un movimento circolare con un asse utilizzando l'elemento di sintassi **LIN_**. Si può così programmare con semplicità un'elica.

  In programmi ISO è possibile definire una terza indicazione di asse con le funzioni **G02**, **G03** e **G05**.

  Ulteriori informazioni: "Sovrapposizione lineare di una traiettoria circolare", Pagina 347
- È possibile salvare fino a 200 blocchi NC in successione come sequenze NC e inserirli con l'ausilio della finestra **Inserisci funzione NC** durante la programmazione. Contrariamente ai programmi NC chiamati è possibile adattare le sequenze NC dopo l'inserimento, senza modificare la sequenza vera e propria.

  Ulteriori informazioni: "Sequenze NC per il riutilizzo", Pagina 398
- Le funzioni di **FN 18: SYSREAD** (ISO: **D18**) sono state ampliate:
  - **FN 18: SYSREAD (D18) ID610 NR49**: modo della riduzione filtro di un asse (**IDX**) con **M120**
  - **FN 18: SYSREAD (D18) ID780**: informazioni sull'utensile per rettificare corrente
    - **NR60**: metodo di compensazione attivo nella colonna **COR_TYPE**
    - **NR61**: angolo di inclinazione del ravvivatore
  - **FN 18: SYSREAD (D18) ID950 NR48**: valore della colonna **R_TIP** della tabella utensili per l'utensile corrente
  - **FN 18: SYSREAD (D18) ID11031 NR101**: nome del file protocollo del ciclo **238 MISURA STATO MACCHINA**

  Ulteriori informazioni: "Dati di sistema", Pagina 2350

- Nella colonna **Opzioni di visualizzazione** dell'area di lavoro **Simulazione** è possibile visualizzare la tavola della macchina ed eventualmente l'attrezzatura di serraggio nel modo **Pezzo** con il pulsante **Condizioni serraggio**.

  Ulteriori informazioni: "Colonna Opzioni di visualizzazione", Pagina 1592
- Nel menu contestuale della modalità operativa **Programmazione** e dell'applicazione **MDI** il controllo numerico offre la funzione **Inserisci ultimo blocco NC**. Questa funzione consente di inserire l'ultimo blocco NC cancellato o editato in ogni programma NC.

  Ulteriori informazioni: "Menu contestuale nell'area di lavoro Programma", Pagina 1579

- Nella finestra **Salva con nome** è possibile eseguire le funzioni del file con l'ausilio del menu contestuale.

  Ulteriori informazioni: "Menu contestuale", Pagina 1576
- Per inserire un preferito nella Gestione file o bloccare un file, il controllo numerico visualizza un'icona accanto al file o alla cartella.

  Ulteriori informazioni: "Principi fondamentali", Pagina 1182
- È stata aggiunta l'area di lavoro **Documento**. Nell'area di lavoro **Documento** è possibile aprire i file in visione, ad es. un disegno tecnico.

  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Documento", Pagina 1193
- È stata aggiunta l'opzione software #159 Configurazione con supporto grafico.

  Questa opzione software consente di determinare la posizione e l'inclinazione di un pezzo con una sola funzione di tastatura. È possibile tastare pezzi complessi ad es. con superfici a forma libera o sottosquadri, operazione spesso non possibile con altre funzioni di tastatura.

  Il controllo numerico supporta inoltre l'operatore visualizzando la condizione di serraggio e possibili punti di tastatura nell'area di lavoro **Simulazione** con l'ausilio di un modello 3D.

  Ulteriori informazioni: "Allineamento pezzo con supporto grafico (opzione #159)", Pagina 1640
- Se un programma NC o una tabella pallet viene eseguito oppure testato nell'area di lavoro aperta **Simulazione**, il controllo numerico visualizza un percorso di navigazione nella barra delle informazioni sul file dell'area di lavoro **Programma**. Il controllo numerico visualizza i nomi di tutti i programmi NC utilizzati nel percorso di navigazione e apre i contenuti di tutti i programmi NC nell'area di lavoro. Per chiamate programma si mantiene così più facilmente sott'occhio la lavorazione e in caso di esecuzione programma interrotta è possibile navigare tra i programmi NC.

  Ulteriori informazioni: "Percorso di navigazione nell'area di lavoro Programma", Pagina 2028
- La scheda **TRANS** dell'area di lavoro **Stato** contiene lo spostamento attivo nel sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS**. Se lo spostamento deriva da una tabella di compensazione ***.WCO**, il controllo numerico visualizza il percorso della tabella di compensazione e il numero ed eventualmente il commento della riga attiva.

  Ulteriori informazioni: "Scheda TRANS", Pagina 186
- È possibile trasmettere tabelle di controlli numerici meno recenti al TNC7. Se nella tabella mancano colonne, il controllo numerico apre la finestra **Layout tabella incompleto**.

  Ulteriori informazioni: "Modalità operativa Tabelle", Pagina 2048

- L'area di lavoro **Maschera** nella modalità operativa **Tabelle** è stata estesa come descritto di seguito:
  - Il controllo numerico visualizza l'icona del tipo di utensile selezionato nell'area **Tool Icon**. Per gli utensili per tornire le icone considerano anche l'orientamento utensile selezionato e mostrano dove agiscono i dati utensile rilevanti.
  - Con i tasti freccia in alto e in basso nella barra del titolo, è possibile selezionare la riga precedente o successiva della tabella.

  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Maschera per tabelle", Pagina 2058
- È possibile creare filtri definiti dall'utente per le tabelle utensili e la tabella posti. A tale scopo viene definita una condizione di ricerca nella colonna **Trova** che si salva come filtro.

  Ulteriori informazioni: "Colonna Trova nell'area di lavoro Tabella", Pagina 2055

- Sono stati aggiunti i seguenti tipi di utensile:
  - **Fresa frontale** (**MILL_FACE**)
  - **Fasenfräser** (**MILL_CHAMFER**)

  Ulteriori informazioni: "Tipi di utensile", Pagina 286
- Nella colonna DB_ID della tabella utensili si definisce l'ID del database per l'utensile. In un database utensili per tutte le macchine è possibile identificare gli utensili con ID del database univoci, ad es. all'interno di un'officina. In questo modo è possibile coordinare più facilmente gli utensili di più macchine.

  Ulteriori informazioni: "ID database", Pagina 280
- Nella colonna **R_TIP** della tabella utensili si definisce un raggio sulla punta dell'utensile.

  Ulteriori informazioni: "Tabella utensili tool.t", Pagina 2064
- Nella colonna **STYLUS** della tabella di tastatura si definisce la forma dello stilo. Con la selezione **L-TYPE** si definisce uno stilo a L.

  Ulteriori informazioni: "Tabella di tastatura tchprobe.tp", Pagina 2092
- Nel parametro di immissione **COR_TYPE** per utensili per rettificare (opzione #156) si definisce il metodo di compensazione per la ravvivatura:
  - **Mola con compensazione, COR_TYPE_GRINDTOOL**

    Asportazione di materiale sull'utensile per rettificare
  - **Ravvivatore con usura, COR_TYPE_DRESSTOOL**

    Asportazione di materiale sul ravvivatore

  Ulteriori informazioni: "Tabella utensili per rettificare toolgrind.grd (opzione #156)", Pagina 2079
- Con l'ausilio di configurazioni ogni operatore può salvare e attivare le proprie personalizzazioni dell'interfaccia del controllo numerico.

  È possibile salvare come configurazione e attivare personalizzazioni specifiche dell'interfaccia del controllo numerico, ad es. per ogni operatore. La configurazione contiene ad es. preferiti e la disposizione delle aree di lavoro.

  Ulteriori informazioni: "Configurazioni dell'interfaccia del controllo numerico", Pagina 2231
- **OPC UA NC Server** consente alle applicazioni client l'accesso ai dati utensile del controllo numerico. È possibile leggere e scrivere dati utensile.

  OPC UA NC Server non offre alcun accesso alle tabelle di rettifica e ravvivatura (opzione #156).

  Ulteriori informazioni: "OPC UA NC Server (opzioni #56 - #61)", Pagina 2195
- Il parametro macchina **stdTNChelp** (N. 105405) definisce se il controllo numerico verifica la grafica di supporto come finestra in primo piano nell'area di lavoro **Programma**.
- Il parametro macchina opzionale **CfgGlobalSettings** (N. 128700) definisce se il controllo numerico offre gli assi paralleli per **Override volantino**.

  Ulteriori informazioni: "Funzione Override volantino", Pagina 1267

Nuove funzioni dei cicli 81762x-17

- Ciclo **1416 TASTATURA INTERSEZIONE** (ISO: **G1416**)

  Questo ciclo consente di determinare il punto di intersezione di due lati. Il ciclo necessita nel complesso di quattro punti di tastatura, due posizioni ogni lato. Il ciclo può essere impiegato nei tre piani oggetto **XY**, **XZ** e **YZ**.

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 1416 TASTATURA INTERSEZIONE", Pagina 1701
- Ciclo **1404 PROBE SLOT/RIDGE** (ISO: **G1404**)

  Questo ciclo consente di determinare il centro e la larghezza di una cava o di un'isola. Il controllo numerico esegue la tastatura con due punti contrapposti. È possibile definire una rotazione per la cava o l'isola.

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 1404 PROBE SLOT/RIDGE ", Pagina 1751
- Ciclo **1430 PROBE POSITION OF UNDERCUT** (ISO: **G1430**)

  Questo ciclo consente di determinare una singola posizione con uno stilo a L. Grazie alla forma dello stilo, il controllo numerico può tastare il sottosquadro.

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 1430 PROBE POSITION OF UNDERCUT ", Pagina 1756
- Ciclo **1434 PROBE SLOT/RIDGE UNDERCUT** (ISO: **G1434**)

  Questo ciclo consente di determinare il centro e la larghezza di una cava o di un'isola con uno stilo a L. Grazie alla forma dello stilo, il controllo numerico può tastare il sottosquadro. Il controllo numerico esegue la tastatura con due punti contrapposti.

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 1434 PROBE SLOT/RIDGE UNDERCUT ", Pagina 1761

Funzioni modificate 81762x-17

- Se nella modalità operativa **Programmazione** o nell'applicazione **MDI** si attiva il tasto **Conferma posizione reale**, il controllo numerico crea una retta **L** con la posizione corrente di tutti di assi.
- Se alla chiamata utensile con **TOOL CALL** si seleziona l'utensile dalla finestra di selezione, con l'icona è possibile passare nella modalità **Tabelle**. Il controllo numerico visualizza in questo caso l'utensile selezionato nell'applicazione **Gestione utensili**.

  Ulteriori informazioni: "Chiamata utensile con TOOL CALL", Pagina 310
- Le funzioni **TABDATA** consentono di accedere in lettura e scrittura alla tabella origini.

  Ulteriori informazioni: "Accesso ai valori delle tabelle ", Pagina 2060
- Se si definisce un utensile per rettificare (opzione #156) con l'orientamento **9** o **10**, il controllo numerico supporta la fresatura periferica in combinazione con **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR** (opzione #9).

  Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile 3D con raggio utensile totale con FUNCTION PROG PATH (opzione #9)", Pagina 1178
- Quando si termina l'immissione di un valore, il controllo numerico elimina gli zeri superflui all'inizio dell'immissione e alla fine delle posizioni decimali. Non deve essere superato il range di immissione.
- Il controllo numerico non interpreta più i caratteri di tabulazione come errori di sintassi. All'interno di commenti e punti strutturali, il controllo numerico rappresenta un carattere di tabulazione come carattere di spaziatura. All'interno di elementi di sintassi, il controllo numerico rimuove un carattere di tabulazione.
- Se si edita un valore e si preme il tasto backspace, il controllo numerico cancella soltanto l'ultimo carattere e non l'immissione completa.
- In modalità Editor di testo è possibile cancellare una riga vuota con il tasto backspace.
- La finestra **Inserisci funzione NC** è stata estesa come descritto di seguito:
  - Nelle aree **Risultato di ricerca**, **Preferiti** e **Ultime funzioni** il controllo numerico visualizza il percorso delle funzioni NC.
  - Se si seleziona una funzione NC e si trascina verso destra, il controllo numerico offre le seguenti funzioni file:
    - Inserimento o rimozione tra i preferiti
    - Apertura del percorso del file

      Solo se si sta cercando una funzione NC
  - Se le opzioni software non sono abilitate, il controllo numerico visualizza in grigio i contenuti non disponibili nella finestra **Inserisci funzione NC**.

  Ulteriori informazioni: "Inserimento di funzioni NC", Pagina 231
- La programmazione grafica è stata estesa come descritto di seguito:
  - Se si seleziona la superficie di un profilo chiuso, è possibile inserire un raggio o uno smusso in ogni spigolo del profilo.
  - Il controllo numerico visualizza nell'area delle informazioni sull'elemento un arrotondamento come elemento del profilo **RND** e uno smusso come elemento del profilo **CHF**.

  Ulteriori informazioni: "Elementi di comando e comandi gestuali nella programmazione grafica", Pagina 1489

- Per una emissione a video con **FN 16: F-PRINT** (ISO: **D16**) il controllo numerico visualizza una finestra in primo piano.

  Ulteriori informazioni: "Emissione di testi formattati con FN 16: F-PRINT", Pagina 1430
- La finestra **Elenco dei parametri Q** contiene un campo di immissione con cui è possibile navigare per selezionare un numero di variabile univoco. Premendo il tasto **GOTO**, il controllo numerico seleziona il campo di immissione.

  Ulteriori informazioni: "Finestra Elenco dei parametri Q", Pagina 1412
- La struttura dell'area di lavoro **Programma** è stata ampliata come descritto di seguito:
  - La struttura contiene le funzioni NC **APPR** e **DEP** come elementi strutturali.
  - Il controllo numerico visualizza commenti nella struttura, inseriti all'interno di elementi strutturali.
  - Se si selezionano elementi strutturali all'interno della colonna **Struttura**, nel programma NC il controllo numerico evidenzia anche i relativi blocchi NC. Con la scelta rapida da tastiera **CTRL+BARRA SPAZIATRICE** si chiude la selezione. Se si preme nuovo **CTRL+BARRA SPAZIATRICE**, il controllo numerico ripristina la selezione evidenziata.

  Ulteriori informazioni: "Colonna Struttura nell'area di lavoro Programma", Pagina 1568
- La colonna **Trova** dell'area di lavoro **Programma** è stata ampliata come descritto di seguito:
  - Con la casella di controllo **Cerca solo parole intere** il controllo numerico visualizza soltanto le corrispondenze esatte. Se ad es. si cerca **Z+10**, il controllo numerico ignora **Z+100**.
  - Se nella funzione **Trova e sostituisci**si seleziona **Continua ricerca**, il controllo numerico visualizza il primo risultato su sfondo lilla.
  - Se non si inserisce alcun valore in **Sostituire con:**, il controllo numerico cancella il valore cercato e da sostituire.

  Ulteriori informazioni: "Colonna Trova nell'area di lavoro Programma", Pagina 1571
- Se durante il confronto del programma si evidenziano più blocchi NC, è possibile acquisire contemporaneamente tutti i blocchi NC.

  Ulteriori informazioni: "Programmi a confronto", Pagina 1574
- Il controllo numerico offre scelte rapida da tastiera aggiuntive per selezionare blocchi NC e file.
- Se si apre un file in una finestra di selezione o lo si salva, il controllo numerico propone il menu contestuale.

  Ulteriori informazioni: "Menu contestuale", Pagina 1576
- Il calcolatore dei dati di taglio è stato esteso come descritto di seguito:
  - È possibile acquisire il nome utensile dal calcolatore dei dati di taglio.
  - Se si preme Enter nel calcolatore dei dati di taglio, il controllo numerico seleziona l'elemento successivo.

  Ulteriori informazioni: "Calcolatrice dati di taglio", Pagina 1583

- La finestra **Posizione pezzo** dell'area di lavoro **Simulazione** è stata ampliata come descritto di seguito:
  - Con un pulsante è possibile selezionare un'origine pezzo dalla tabella origini.
  - Il controllo numerico visualizza i campi di immissione uno sotto l'altro invece di uno accanto all'altro.

  Ulteriori informazioni: "Colonna Opzioni di visualizzazione", Pagina 1592
- Il controllo numerico può visualizzare un pezzo finito nella modalità **Macchina** dell'area di lavoro **Simulazione**.

  Ulteriori informazioni: "Colonna Opzioni pezzo", Pagina 1594
- Per la simulazione il controllo numerico considera le seguenti colonne della tabella utensili:
  - **R_TIP**
  - **LU**
  - **RN**

  Ulteriori informazioni: "Simulazione di utensili", Pagina 1600
- Il controllo numerico considera tempi di attesa nella simulazione nella modalità operativa **Programmazione**. Durante la prova programma il controllo numerico non attende ma somma i tempi di attesa al tempo di esecuzione del programma.
- Le funzioni NC **FUNCTION FILE** e **FN 27: TABWRITE** (ISO: **D27**) si attivano nell'area di lavoro **Simulazione**.

  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Simulazione", Pagina 1589
- La Gestione file è stata estesa come descritto di seguito:
  - Il controllo numerico visualizza nella barra di navigazione della Gestione file lo spazio di memoria occupato e quello totale dei drive.
  - Il controllo numerico visualizza nell'area di anteprima i file STEP.

    Ulteriori informazioni: "Aree della Gestione file", Pagina 1184
  - Se nella Gestione file è stato tagliato un file o una cartella, il controllo numerico visualizza l'icona del file o della cartella in grigio.

    Ulteriori informazioni: "Icone e pulsanti", Pagina 1182
- L'area di lavoro **Selezione rapida** è stata estesa come descritto di seguito:
  - Nell'area di lavoro **Selezione rapida** nella modalità operativa **Tabelle** è possibile aprire le tabelle per la lavorazione e la simulazione.
  - Nell'area di lavoro **Selezione rapida** nella modalità operativa **Programmazione** è possibile creare programmi NC con le unità di misura mm o inch come pure programmi ISO.

  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Selezione rapida", Pagina 1192
- Se nel Batch Process Manager (opzione #154) si verifica la tabella pallet con il controllo anticollisione dinamico DCM (opzione #40), il controllo numerico considera i finecorsa software.

  Ulteriori informazioni: "Batch Process Manager (opzione #154)", Pagina 2009

- Se si arresta il controllo numerico mentre nei programmi NC e nei profili sono presenti modifiche non salvate, il controllo numerico visualizza la finestra **Chiudi programma**. Le modifiche possono essere salvate, annullate oppure si interrompe l'arresto.

  Ulteriori informazioni: "Spegnimento", Pagina 202
- La dimensione delle finestre può essere modificata. Il controllo numerico ricorda la dimensione fino all'arresto.

  Ulteriori informazioni: "Icone dell'interfaccia del controllo numerico", Pagina 125

- Nelle modalità operative **File**, **Tabelle** e **Programmazione** è possibile aprire contemporaneamente dieci schede al massimo. Se si vuole aprire altre schede, il controllo numerico visualizza un messaggio.

  Ulteriori informazioni: "Aree dell'interfaccia del controllo numerico", Pagina 110
- **CAD Viewer** è stato ampliato come descritto di seguito:
  - Internamente **CAD Viewer** esegue sempre i calcoli in mm. Se non si seleziona l'unità di misura inch, **CAD Viewer** commuta tutti i valori in inch.
  - Con l'icona **Visualizza barra laterale** è possibile ingrandire la finestra con lista sulla metà dello schermo.
  - Nella finestra Informazioni elementi, il controllo numerico visualizza sempre le coordinate **X**, **Y** e **Z**. Con modalità 2D attiva, il controllo numerico visualizza in grigio la coordinata Z.
  - **CAD Viewer** riconosce anche i cerchi come posizioni di lavorazione composti da due semicerchi.
  - Le informazioni sull'origine pezzo e sul punto zero pezzo possono essere salvate in un file oppure nella clipboard, anche senza l'opzione software #42 CAD Import.

  Ulteriori informazioni: "Apertura dei file CAD con il CAD Viewer", Pagina 1507
- Il pulsante **Apri in editor** nella modalità operativa **Esecuzione pgm** apre il programma NC correntemente visualizzato, anche programmi NC richiamati.

  Ulteriori informazioni: "Modalità operativa Esecuzione pgm", Pagina 2020
- Con il parametro macchina **restoreAxis** (N. 200305) il costruttore della macchina definisce la sequenza degli assi con cui il controllo numerico raggiunge di nuovo il profilo.

  Ulteriori informazioni: "Traslazione manuale durante un'interruzione", Pagina 2030
- Il Monitoraggio processi (opzione #168) è stato esteso come descritto di seguito:
  - L'area di lavoro **Process Monitoring** contiene una modalità di configurazione. Con modalità inattiva, il controllo numerico nasconde tutte le funzioni per la configurazione del monitoraggio.

    Ulteriori informazioni: "Icone", Pagina 1283
  - Se si selezionano le impostazioni di una funzione di monitoraggio, il controllo numerico visualizza due aree con le impostazioni originarie e quelle correnti della funzione di monitoraggio.

    Ulteriori informazioni: "Funzioni di monitoraggio", Pagina 1290
  - Il controllo numerico visualizza la copertura, ossia la corrispondenza del grafico corrente con il grafico della lavorazione di riferimento come diagrammi circolari.

    Il controllo numerico visualizza le reazioni del menu di notifiche nel grafico e nella tabella con le registrazioni.

    Ulteriori informazioni: "Registrazioni delle sezioni di monitoraggio", Pagina 1302

- La panoramica di stato della barra TNC è stata ampliata come descritto di seguito:
  - Il controllo numerico visualizza nella panoramica di stato il tempo di esecuzione del programma NC nel formato mm:ss. Non appena il tempo di esecuzione del programma NC supera 59:59, il controllo numerico visualizza il tempo di esecuzione nel formato hh:mm.
  - Se è presente un file di impiego utensile, il controllo numerico calcola per la modalità operativa **Esecuzione pgm** quanto dura l'esecuzione del programma NC attivo. Il controllo numerico aggiorna il tempo residuo durante l'esecuzione del programma. Il controllo numerico visualizza il tempo residuo nella panoramica di stato della barra TNC.
  - Se sono definiti più di otto assi, il controllo numerico indica gli assi nella visualizzazione di posizione della panoramica di stato. Con più di 16 colonne, il controllo numerico visualizza gli assi a tre colonne.

  Ulteriori informazioni: "Panoramica di stato della barra TNC", Pagina 173
- Il controllo numerico visualizza una limitazione di avanzamento nella visualizzazione di stato come descritto di seguito:
  - Con limitazione di avanzamento attiva, il controllo numerico rappresenta colorato il pulsante **FMAX** e visualizza il valore definito. Nelle aree di lavoro **Posizioni** e **Stato** il controllo numerico visualizza l'avanzamento in arancione.
  - Se l'avanzamento è limitato con l'ausilio del pulsante **FMAX**, il controllo numerico mostra **MAX** tra parentesi angolari.

    Ulteriori informazioni: "Limitazione di avanzamento FMAX", Pagina 2024
  - Se l'avanzamento è limitato con l'ausilio del pulsante **F limitato**, il controllo numerico visualizza la funzione di sicurezza attiva tra parentesi angolari.

    Ulteriori informazioni: "Funzioni di sicurezza", Pagina 2164
- Nella scheda **Utensile** dell'area di lavoro **Stato** il controllo numerico visualizza i valori delle aree **Geometria utensile** e **Maggioraz. utensile** con quattro posizioni decimali invece di tre.

  Ulteriori informazioni: "Scheda Utensile", Pagina 189
- Con volantino attivo, il controllo numerico visualizza l'avanzamento traiettoria sul display durante l'esecuzione del programma. Se si muove soltanto l'asse attualmente selezionato, il controllo numerico visualizza l'avanzamento degli assi.

  Ulteriori informazioni: "Contenuti del display di un volantino elettronico", Pagina 2144

- Se dopo una funzione di tastatura manuale si allinea la tavola rotante, il controllo numerico ricorda il tipo selezionato di posizionamento degli assi rotativi e l'avanzamento.

  Ulteriori informazioni: "Pulsanti", Pagina 1620
- Se dopo una funzione di tastatura manuale si corregge l'origine o il punto zero, il controllo numerico visualizza un'icona dietro il valore acquisito.

  Ulteriori informazioni: "Funzioni di tastatura nella modalità operativa Manuale", Pagina 1615
- Se nella finestra **Rotazione 3D** (opzione #8) si attiva una funzione nelle aree **Funzionam. manuale** o **Esecuz. prog**, il controllo numerico visualizza l'area in verde.

  Ulteriori informazioni: "Finestra Rotazione 3D (opzione #8)", Pagina 1132
- La modalità operativa **Tabelle** è stata ampliata come descritto di seguito:
  - Gli stati **M** e **S**sono su sfondo colorato soltanto per l'applicazione attiva, per tutte le altre applicazioni in grigio.
  - Tutte le applicazioni ad eccezione di **Gestione utensili** possono essere chiuse.
  - È stato aggiunto il pulsante **Marca riga**.
  - Nell'applicazione **Preset** è stato aggiunto il pulsante **Blocca riga**.

  Ulteriori informazioni: "Modalità operativa Tabelle", Pagina 2048
- L'area di lavoro **Tabella** è stata estesa come descritto di seguito:
  - La larghezza delle colonne può essere modificata con l'ausilio di un'icona.
  - Nelle impostazioni dell'area di lavoro **Tabella** è possibile attivare o disattivare tutte le colonne della tabella e ripristinare il formato standard.

  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Tabella", Pagina 2051
- Se la colonna di una tabella propone due possibili immissioni, il controllo numerico visualizza le opzioni nell'area di lavoro **Maschera** sotto forma di pulsante.
- Il campo di immissione minimo della colonna **FMAX** della tabella di tastatura è stata modifica da –9999 a +10.

  Ulteriori informazioni: "Tabella di tastatura tchprobe.tp", Pagina 2092
- Possono essere importate tabelle utensili di TNC 640 come file CSV.

  Ulteriori informazioni: "Importazione di dati utensile", Pagina 305

- Il campo di immissione massimo delle colonne **LTOL** e **RTOL** della tabella utensili è stato incrementato da 0 - 0,9999 mm a 0,0000 - 5,0000 mm.
- Il campo di immissione massimo delle colonne **LBREAK** e **RBREAK** della tabella utensili è stato incrementato da 0 - 0,9999 mm a 0,0000 - 9,0000 mm.

  Ulteriori informazioni: "Tabella utensili tool.t", Pagina 2064
- Se nella colonna **Verifica utensile** dell'area di lavoro **Programma** si tocca o si clicca due volte un utensile, il controllo numerico passa nella modalità **Tabelle**. Il controllo numerico visualizza in questo caso l'utensile selezionato nell'applicazione **Gestione utensili**.

  Ulteriori informazioni: "Colonna Verifica utensile nell'area di lavoro Programma", Pagina 320
- Il controllo numerico visualizza nel menu di notifica esteso informazioni sul programma NC in un'area separata al di fuori dei **Dettagli**.

  Ulteriori informazioni: "Menu delle notifiche della barra delle informazioni", Pagina 1586
- Con l'ausilio della funzione **Update the documentation** è possibile installare o aggiornare ad es. la guida integrata del prodotto **TNCguide**.

  Ulteriori informazioni: "Update the documentation", Pagina 2224
- Il controllo numerico non supporta più la stazione di comando supplementare ITC 750.
- Se nell'applicazione **Impostazioni** si inserisce un codice chiave, il controllo numerico visualizza un'icona di caricamento.

  Ulteriori informazioni: "Codici chiave", Pagina 2175
- Nell'opzione **DNC** dell'applicazione **Impostazioni** è stata aggiunta l'area **Connessioni sicure per utente**. Questa funzione consente di definire le impostazioni per connessioni sicure tramite SSH.

  Ulteriori informazioni: "Connessioni sicure per utente", Pagina 2201
- Nella finestra **Certificati e codici** si può selezionare un file con codici SSH pubblici aggiuntivi nell'area **Externally administered SSH key file**. Si possono così impiegare codici SSH senza doverli trasmettere al controllo numerico.

  Ulteriori informazioni: "Connessione DNC con sicurezza SSH", Pagina 2253
- Nella finestra **Impostazioni di rete** è possibile esportare e importare le configurazioni di rete esistenti.

  Ulteriori informazioni: "Esportazione e importazione del profilo di rete", Pagina 2194
- Con i parametri macchina **allowUnsecureLsv2** (N. 135401) e **allowUnsecureRpc** (N. 135402) il costruttore della macchina definisce se il controllo numerico blocca connessioni RPC o LSV2 non sicure anche con Gestione utenti inattiva. Tali parametri macchina sono contenuti nell'oggetto dati **CfgDncAllowUnsecur** (135400).

  Se il controllo numerico riscontra una connessione non sicura, visualizza un'informazione.
- Il parametro macchina opzionale **warningAtDEL** (N. 105407) consente di definire se il controllo numerico visualizza una richiesta di conferma in una finestra in primo piano alla cancellazione di un blocco NC.

Funzioni dei cicli modificate 81762x-17

- Il ciclo **19 PIANO DI LAVORO** (ISO: **G80**, opzione #8) può essere editato ed eseguito, ma non inserito ex-novo in un programma NC.
- Il ciclo **277 SMUSSO OCM** (ISO: **G277**, opzione #167) verifica danneggiamenti del profilo sul fondo con la punta dell'utensile. Questa punta dell'utensile risulta dal raggio **R**, dal raggio sulla punta dell'utensile **R_TIP** e dall'angolo dell'inserto **T-ANGLE**.

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 277 SMUSSO OCM (opzione #167) ", Pagina 703
- Il ciclo **292 PROF. TORN. INTERP.** (ISO: **G292**, opzione #96) è stato ampliato del parametro **Q592 UNITA DI MISURA**. Questo parametro consente di definire se il profilo è programmato con quote radiali o diametrali.

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 292 PROF. TORN. INTERP. (opzione #96)", Pagina 715
- I seguenti cicli considerano le funzioni ausiliarie **M109** e **M110**:
  - Ciclo **22 SVUOTAMENTO** (ISO: G122)
  - Ciclo **23 PROF. DI FINITURA** (ISO: G123)
  - Ciclo **24 FINITURA LATERALE** (ISO: G124)
  - Ciclo **25 CONTORNATURA** (ISO: G125)
  - Ciclo **275 FR. TROC. SCAN. PROF** (ISO: G275)
  - Ciclo **276 CONTORN. PROFILO 3D** (ISO: G276)
  - Ciclo **274 FINITURA LATER. OCM** (ISO: G274, opzione #167)
  - Ciclo **277 SMUSSO OCM** (ISO: G277, opzione #167)
  - Ciclo **1025 RETTIFICA PROFILO** (ISO: G1025, opzione #156)

  Ulteriori informazioni: "Cicli SL", Pagina 636

  Ulteriori informazioni: "Cicli OCM", Pagina 674

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 1025 RETTIFICA PROFILO (opzione #156)", Pagina 988
- Il protocollo del ciclo **451 MISURA CINEMATICA** (ISO: **G451**, opzione #48) visualizza con opzione software #52 KinematicsComp attiva le compensazioni efficaci dell'errore di posizione angolare (**locErrA**/**locErrB**/**locErrC**).

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 451 MISURA CINEMATICA (opzione #48)", Pagina 1935
- Il protocollo dei cicli **451 MISURA CINEMATICA** (ISO: **G451**) e **452 COMPENSAZ. PRESET** (ISO: **G452**, Option #48) contiene diagrammi con gli errori misurati e ottimizzati delle singole posizioni di misura.

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 451 MISURA CINEMATICA (opzione #48)", Pagina 1935

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 452 COMPENSAZ. PRESET (opzione #48)", Pagina 1951
- Nel ciclo **453 GRIGLIA CINEMATICA** (ISO: **G453**, opzione #48) è possibile utilizzare il modo **Q406=0** anche senza l'opzione software #52 KinematicsComp.

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 453 GRIGLIA CINEMATICA ", Pagina 1963
- Il ciclo **460 CALIBRAZIONE TS SU SFERA** (ISO: **G460**) determina il raggio, eventualmente la lunghezza, l'offset e l'angolo mandrino di uno stilo a L.

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 460 CALIBRAZIONE TS SU SFERA (opzione #17)", Pagina 1920
- I cicli **444 TASTATURA 3D** (ISO: **G444**) e **14xx** supportano la tastatura con uno stile a L.

  Ulteriori informazioni: "Lavorare con uno stilo a L", Pagina 1649

2

Il manuale utente

2.1 Gruppo target di utilizzatori

Per utilizzatori si intendono tutti gli utenti del controllo numerico che eseguono almeno uno dei seguenti compiti principali:

- Utilizzo della macchina
  - Predisposizione degli utensili
  - Predisposizione dei pezzi
  - Lavorazione dei pezzi
  - Eliminazione dei possibili errori durante l'esecuzione del programma
- Creazione e prova di programmi NC
  - Creazione di programmi NC sul controllo numerico o esternamente con l'ausilio di un sistema CAM
  - Prova di programmi NC con l'ausilio della simulazione
  - Eliminazione dei possibili errori durante la prova del programma

Considerate le informazioni fornite, il manuale utente impone i seguenti requisiti di qualifica per gli utilizzatori:

- Comprensione tecnica di base, ad es. lettura di disegni tecnici e consapevolezza spaziale
- Conoscenze di base nel campo della lavorazione ad asportazione, ad es. importanza dei valori tecnologici specifici dei materiali
- Formazione sulla sicurezza, ad es. possibili pericoli e relativa prevenzione
- Addestramento sulla macchina, ad es. direzione degli assi e configurazione della macchina

HEIDENHAIN offre ad altri gruppi target prodotti informativi separati:

- Cataloghi e catalogo generale per potenziali acquirenti
- Manuale di assistenza per tecnici di assistenza
- Manuale tecnico per costruttori di macchine

HEIDENHAIN offre inoltre a utilizzatori e utenti provenienti da altri settori di attività un ampio programma di formazione nell'ambito della programmazione NC.
Portale di formazione HEIDENHAIN

Sulla base del gruppo target, questo manuale utente contiene soltanto informazioni sul funzionamento e sull'utilizzo del controllo numerico. I prodotti informativi per altri gruppi target contengono informazioni su ulteriori fasi di vita dei prodotti.

2.2 Documentazione utente disponibile

Manuale utente

HEIDENHAIN definisce questo prodotto informativo come manuale utente indipendentemente dal supporto di uscita o di trasferimento. Denominazioni note come sinonimi sono ad es. istruzioni d'uso, manuale di istruzioni o istruzioni per l'uso.

Il manuale utente per il controllo numerico è disponibile nelle seguenti versioni:

- Su supporto cartaceo suddiviso in diversi moduli:
  - Il manuale utente **Configurazione ed esecuzione** include tutti i contenuti per configurare la macchina ed eseguire i programmi NC.
    ID: 1358774-xx
  - Il manuale utente **Programmazione e prova** include tutti i contenuti per creare e testare i programmi NC. Non sono inclusi i cicli di tastatura e di lavorazione.
    ID per Programmazione Klartext: 1358773-xx
  - Il manuale utente **Cicli di lavorazione** include tutte le funzioni dei cicli di lavorazione.
    ID: 1358775-xx
  - Il manuale utente **Cicli di misura per pezzo e utensile** contiene tutte le funzioni dei cicli di tastatura.
    ID: 1358777-xx
- Come file PDF suddivisi in base alle versioni stampate o come manuale utente in **edizione completa** con tutti i moduli
  ID: 1369999-xx
  TNCguide
- Come file HTML per l'utilizzo come guida integrata del prodotto **TNCguide** direttamente sul controllo numerico
  TNCguide

Il manuale utente supporta l'utilizzatore nella gestione sicura e conforme all'uso previsto del controllo numerico.
Ulteriori informazioni: "Uso previsto", Pagina 89

Altri prodotti informativi per utilizzatori

In qualità di utilizzatori sono disponibili altri prodotti informativi:

- La **Panoramica delle funzioni software nuove e modificate** fornisce informazioni sulle novità delle singole versioni software.
  TNCguide
- I **cataloghi HEIDENHAIN** forniscono informazioni su prodotti e servizi di HEIDENHAIN, ad es. opzioni software del controllo numerico.
  Cataloghi HEIDENHAIN
- Il database **NC-Solutions** offre soluzioni per compiti frequenti.
  NC Solutions HEIDENHAIN

2.3 Tipi di avvertenza utilizzati

Norme di sicurezza

Attenersi a tutte le norme di sicurezza riportate nella presente documentazione e nella documentazione del costruttore della macchina.

Le norme di sicurezza informano di eventuali pericoli nella manipolazione del software e delle apparecchiature e forniscono indicazioni sulla relativa prevenzione. Sono classificate in base alla gravità del pericolo e suddivise nei seguenti gruppi:

⚠ PERICOLO

Pericolo segnala i rischi per le persone. Se non ci si attiene alle istruzioni per evitarli, ne conseguono **sicuramente la morte o lesioni fisiche gravi**.

⚠ ALLARME

Allarme segnala i rischi per le persone. Se non ci si attiene alle istruzioni per evitarli, ne conseguono **probabilmente la morte o lesioni fisiche gravi**.

⚠ ATTENZIONE

Attenzione segnala i rischi per le persone. Se non ci si attiene alle istruzioni per evitarli, ne conseguono **probabilmente lesioni fisiche lievi**.

NOTA

Nota segnala i rischi per gli oggetti o i dati. Se non ci si attiene alle istruzioni per evitarli, ne conseguono **probabilmente danni materiali**.

Sequenza di informazioni all'interno delle norme di sicurezza

Tutte le norme di sicurezza contengono le seguenti quattro sezioni:

- La parola di segnalazione indica la gravità del pericolo
- Tipo e fonte del pericolo
- Conseguenze in caso di mancata osservanza del pericolo, ad es. "Per le lavorazioni seguenti sussiste il pericolo di collisione"
- Misure per scongiurare il pericolo

Indicazioni informative

Attenersi alle indicazioni informative riportate nel presente manuale per un utilizzo efficiente e senza guasti del software.
Nel presente manuale sono riportate le seguenti indicazioni informative:

Il simbolo informativo segnala un **suggerimento**.
Un suggerimento fornisce importanti informazioni supplementari o integrative.

Questo simbolo richiede di attenersi alle norme di sicurezza del costruttore della macchina. Il simbolo rimanda anche alle funzioni correlate alla macchina. I possibili pericoli per l'operatore e la macchina sono descritti nel manuale della macchina.

Il simbolo del libro indica un **riferimento incrociato**.
Il riferimento incrociato indirizza a una documentazione esterna, ad es. la documentazione del costruttore di macchine o di un fornitore di terze parti.

2.4 Istruzioni per l'utilizzo di programmi NC

I programmi NC inclusi nel presente manuale utente sono proposte di soluzioni. Prima di utilizzare i programmi NC o singoli blocchi NC su una macchina, è necessario adattarli.

Adattare dapprima i seguenti contenuti:

- Utensili
- Dati di taglio
- Avanzamenti
- Altezza e posizioni di sicurezza
- Inserire le posizioni specifiche della macchina, ad es. con **M91**
- Percorsi di chiamate programma

Alcuni programmi NC sono indipendenti dalla cinematica della macchina. Adattare questi programmi NC alla propria cinematica della macchina prima del primo funzionamento di prova.

Testare i programmi NC prima di eseguirli utilizzando anche la simulazione.

Testando un programma è possibile accertare se il programma NC può essere impiegato con le opzioni software disponibili, la cinematica attiva della macchina e la configurazione corrente della macchina.

2.5 Manuale utente come guida prodotto integrata TNCguide

Applicazione

La guida prodotto integrata **TNCguide** offre l'intera gamma di tutti i manuali utente.

Ulteriori informazioni: "Documentazione utente disponibile", Pagina 79

Il manuale utente supporta l'utilizzatore nella gestione sicura e conforme all'uso previsto del controllo numerico.

Ulteriori informazioni: "Uso previsto", Pagina 89

Premesse

Il controllo numerico offre nella programmazione di fabbrica la guida prodotto integrata **TNCguide** disponibile in lingua tedesca e inglese.

Se il controllo numerico non trova alcuna versione di **TNCguide** idonea per la lingua di dialogo selezionata, apre **TNCguide** in lingua inglese.

Se il controllo numerico non trova alcuna versione di **TNCguide**, apre una pagina informativa con istruzioni. Con il link indicato e le operazioni si completano i file mancanti nel controllo numerico.



La pagina informativa può essere aperta manualmente selezionando il file **index.html** ad es. in **TNC:\tncguide\en\readme**. Il percorso dipende dalla versione della lingua desiderata, ad es. **en** per inglese.

Con l'ausilio delle operazioni indicate è possibile aggiornare anche la versione di **TNCguide**. Un aggiornamento può essere necessario ad es. dopo un update del software.

Descrizione funzionale

La guida prodotto integrata **TNCguide** può essere selezionata all'interno dell'applicazione **Guida** o dell'area di lavoro **Guida**.

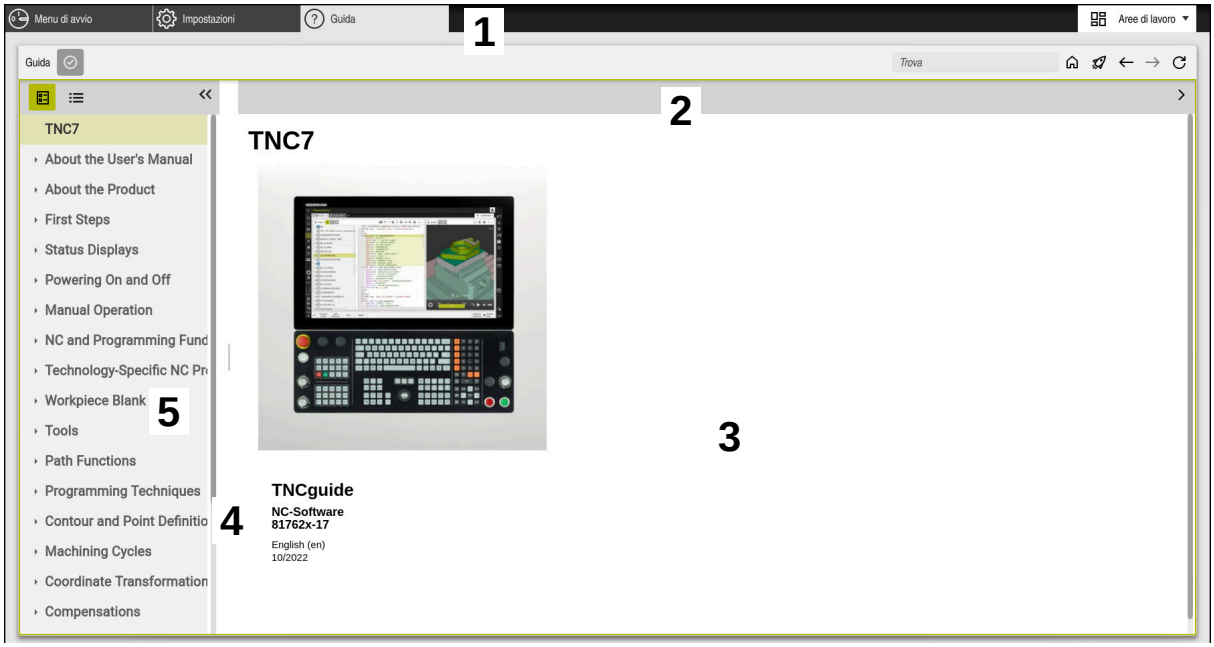
Ulteriori informazioni: "Applicazione Guida", Pagina 83

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Guida", Pagina 1560

L'utilizzo di **TNCguide** è identico in entrambi i casi.

Ulteriori informazioni: "Icone", Pagina 84

Applicazione Guida



Applicazione **Guida** con **TNCguide** aperto

L'applicazione **Guida** contiene le seguenti aree:

1 Barra del titolo dell'applicazione **Guida**
Ulteriori informazioni: "Icone nell'applicazione Guida", Pagina 84

2 Barra del titolo della guida prodotto integrata **TNCguide**
Ulteriori informazioni: "Icone nella guida prodotto integrata TNCguide ", Pagina 84

3 Colonna del contenuto di **TNCguide**

4 Separatore tra le colonne di **TNCguide**
Il separatore consente di adattare la larghezza delle colonne.

5 Colonna di navigazione di **TNCguide**

Icone

Icone nell'applicazione Guida

Icona	Funzione
	Visualizzazione della pagina iniziale La pagina iniziale visualizza tutte le documentazioni disponibili. Selezionare la documentazione desiderata utilizzando i riquadri di navigazione, ad es. **TNCguide**. Se è disponibile soltanto una documentazione, il controllo numerico apre direttamente il contenuto. Se una documentazione è aperta, è possibile utilizzare la funzione di ricerca.
	Visualizzazione dei tutorial
 	Navigazione tra i contenuti aperti per ultimi
	Visualizzazione o mascheramento dei risultati di ricerca **Ulteriori informazioni:** "Ricerca in TNCguide", Pagina 85

Icone nella guida prodotto integrata TNCguide

Icona	Funzione
	Visualizzazione della struttura della documentazione La struttura consiste nei titoli dei contenuti. La struttura funge da navigazione principale all'interno della documentazione.
	Visualizzazione dell'indice della documentazione L'indice consiste di parole chiave. L'indice funge da navigazione alternativa all'interno della documentazione.
 	Visualizzazione della pagina precedente o successiva all'interno della documentazione
 	Visualizzazione o mascheramento della navigazione
	Copia degli esempi NC nella clipboard **Ulteriori informazioni:** "Copia degli esempi NC nella clipboard", Pagina 85

2.5.1 Ricerca in TNCguide

Con la funzione di ricerca vengono cercati i termini da ricercare immessi all'interno della documentazione aperta.

La funzione di ricerca si utilizza come descritto di seguito:

- Immissione della stringa di caratteri

> Il campo di immissione si trova nella barra del titolo a sinistra dell'icona Home con la quale si ritorna alla pagina iniziale.
>
> La ricerca si avvia automaticamente dopo aver immesso ad es. una lettera.
>
> Se si desidera cancellare un dato immesso, si utilizza l'icona X all'interno del campo di immissione.

- Il controllo numerico apre la colonna con i risultati di ricerca.
- Il controllo numerico marca le occorrenze trovate anche all'interno della pagina aperta dei contenuti.
- Selezionare l'occorrenza trovata
- Il controllo numerico apre il contenuto desiderato.
- Il controllo numerico continua a visualizzare i risultati dell'ultima ricerca.
- Selezionare eventualmente un'altra occorrenza
- Inserire eventualmente nuove stringhe di caratteri

2.5.2 Copia degli esempi NC nella clipboard

Con la funzione di copia gli esempi NC della documentazione vengono acquisiti nell'editor NC.

La funzione di copia si utilizza come descritto di seguito:

- Selezionare l'esempio NC desiderato
- Aprire le **Istruzioni per l'utilizzo di programmi NC**
- Consultare e osservare le **Istruzioni per l'utilizzo di programmi NC**

  Ulteriori informazioni: "Istruzioni per l'utilizzo di programmi NC", Pagina 81



- Copiare l'esempio NC nella clipboard



- Il pulsante cambia colore durante l'operazione di copiatura.
- La clipboard contiene l'intero contenuto dell'esempio NC copiato.
- Inserire l'esempio NC nel programma NC
- Adattare il contenuto inserito in base alle **Istruzioni per l'utilizzo di programmi NC**
- Testare il programma NC con l'ausilio della simulazione

  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Simulazione", Pagina 1589

2.6 Contatto con la redazione

Necessità di modifiche e identificazione di errori

È nostro impegno perfezionare costantemente la documentazione indirizzata agli utilizzatori che invitiamo pertanto a collaborare in questo senso comunicandoci eventuali richieste di modifiche al seguente indirizzo e-mail:

service@heidenhain.it

3

Il prodotto

3.1 TNC7

Ogni controllo numerico HEIDENHAIN supporta l'operatore con la programmazione a dialogo e la simulazione dettagliata. TNC7 consente anche di programmare graficamente e con maschere e di ottenere così il risultato desiderato in modo rapido e affidabile.

Opzioni software e ampliamenti hardware opzionali permettono di incrementare in maniera flessibile la funzionalità e il comfort di utilizzo.

Un ampliamento della funzionalità permette ad es oltre alle lavorazioni di fresatura e foratura anche quelle di tornitura e rettifica.

Ulteriori informazioni: "Programmazione tecnologica specifica", Pagina 237

Il comfort di utilizzo aumenta ad es. con l'impiego di sistemi di tastatura, volantini o un mouse 3D.

Ulteriori informazioni: "Hardware", Pagina 103

Definizioni

Sigla	Definizione
TNC	**TNC** deriva dall'acronimo **CNC** (computerized numerical control). La **T** (tip o touch, ossia sfiora o tocca) indica la possibilità di digitare i programmi NC direttamente sul controllo numerico o anche di programmarli graficamente con l'ausilio di comandi gestuali.
7	Il numero di prodotto indica la generazione di controllo numerico. La funzionalità dipende dalle opzioni software abilitate.

3.1.1 Uso previsto

Le informazioni relative all'uso previsto forniscono supporto agli utenti nella gestione sicura di un prodotto, ad es. una macchina utensile.

Il controllo numerico è un componente della macchina e non una macchina completa. Il presente manuale utente descrive l'impiego del controllo numerico. Prima di utilizzare la macchina, incl. il controllo numerico, fare riferimento alla documentazione del costruttore della macchina per informarsi sugli aspetti rilevanti della sicurezza, sul necessario equipaggiamento di sicurezza e sui requisiti del personale qualificato.

HEIDENHAIN commercializza i controlli numerici da impiegare su fresatrici, torni e centri di lavoro con un massimo di 24 assi. Se si riscontra come utente una configurazione divergente, è necessario mettersi immediatamente in contatto con il gestore.

HEIDENHAIN contribuisce ulteriormente a incrementare la sicurezza e la protezione dei prodotti, tenendo in considerazione anche i feedback dei clienti. Ne risultano ad es. personalizzazioni funzionali dei controlli numerici e delle norme di sicurezza nei prodotti IT.

Segnalando dati mancanti o forvianti si contribuisce attivamente a incrementare la sicurezza.

Ulteriori informazioni: "Contatto con la redazione", Pagina 85

3.1.2 Luogo di impiego previsto

In conformità alla norma DIN EN 50370-1 per la compatibilità magnetica (EMC) il controllo numerico è omologato per l'impiego in ambienti industriali.

Definizioni

Direttiva	Definizione
DIN EN 50370-1:2006-02	Questa norma affronta, tra le altre cose, il tema dell'emissione di interferenze e dell'immunità alle interferenze delle macchine utensili.

3.2 Norme di sicurezza

Attenersi a tutte le norme di sicurezza riportate nella presente documentazione e nella documentazione del costruttore della macchina.

Le seguenti norme di sicurezza si riferiscono esclusivamente al controllo numerico come componente singolo e non al prodotto completo specifico, ossia una macchina utensile.

Consultare il manuale della macchina.

Prima di utilizzare la macchina, incl. il controllo numerico, fare riferimento alla documentazione del costruttore della macchina per informarsi sugli aspetti rilevanti della sicurezza, sul necessario equipaggiamento di sicurezza e sui requisiti del personale qualificato.

Il seguente riepilogo contiene esclusivamente le norme di sicurezza generalmente valide. Attenersi alle norme di sicurezza aggiuntive, in parte correlate alla configurazione, riportate nei seguenti capitoli.

Per garantire la massima sicurezza possibile, tutte le norme di sicurezza vengono ripetute nei punti rilevanti all'interno dei capitoli.

⚠ PERICOLO

Attenzione, pericolo per l'operatore!

Le prese di corrente non protette, i cavi difettosi e l'uso non regolare sono sempre causa di rischi elettrici. Il pericolo inizia all'accensione della macchina!

- Collegare o rimuovere le apparecchiature esclusivamente da parte di personale di assistenza autorizzato
- Accendere la macchina esclusivamente con volantino collegato o presa di corrente protetta

⚠ PERICOLO

Attenzione, pericolo per l'operatore!

Macchine e relativi componenti possono sempre causare pericoli meccanici. Campi elettrici, magnetici o elettromagnetici sono particolarmente pericolosi per portatori di pacemaker e impianti. Il pericolo inizia all'accensione della macchina!

- Consultare e attenersi al manuale della macchina
- Considerare e attenersi alle norme e ai simboli di sicurezza
- Utilizzare i dispositivi di sicurezza

⚠ PERICOLO

Attenzione Pericolo per l'operatore!

La funzione **AUTOSTART** avvia automaticamente la lavorazione. Le macchine aperte con aree di lavoro non fissate rappresentano un pericolo enorme per l'operatore!

- Impiegare la funzione **AUTOSTART** esclusivamente su macchine chiuse

⚠ ALLARME

Attenzione Pericolo per l'operatore!

Software dannosi (virus, trojan, malware e bachi) possono modificare blocchi di dati e software. I blocchi dati manipolati e il software manipolato possono comportare un comportamento imprevisto della macchina.

- Verificare i supporti di memoria rimovibili per identificare l'eventuale utilizzo di software dannosi
- Avviare il web browser interno esclusivamente nella sandbox

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Differenze tra le posizioni effettive dell'asse e i valori previsti dal controllo numerico (salvati all'arresto) possono comportare movimenti indesiderati e imprevedibili degli assi in caso di mancata osservanza. Durante la ripresa dei riferimenti di altri assi e di tutti i movimenti successivi sussiste il pericolo di collisione!

- Verifica della posizione dell'asse
- Esclusivamente in caso di coincidenza delle posizioni degli assi, confermare la finestra in primo piano con **SI**
- Nonostante la conferma traslare con cautela l'asse come segue
- In caso di incongruenze o dubbi mettersi in contatto con il costruttore della macchina

NOTA

Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

Una caduta di tensione durante la lavorazione può comportare al cosiddetto rallentamento incontrollato o alla decelerazione degli assi. Se l'utensile era in presa prima della caduta di tensione, non è possibile azzerare gli assi dopo un riavvio del controllo numerico. Per assi non azzerati il controllo numerico acquisisce i valori degli assi memorizzati per ultimi come posizione attuale che può divergere dalla posizione effettiva. I successivi movimenti di traslazione non coincidono quindi con i movimenti prima della caduta di tensione. Se per i movimenti di traslazione l'utensile è ancora in presa, lo sforzo a cui è sottoposto potrebbe danneggiare sia lo stesso utensile che il pezzo.

- Impiegare l'avanzamento ridotto
- Per assi non azzerati tenere presente che non è disponibile il monitoraggio del campo di traslazione.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il controllo numerico non esegue alcun controllo di collisione automatico tra l'utensile e il pezzo. Con preposizionamento errato o distanza insufficiente tra i componenti sussiste il pericolo di collisione durante tale la ripresa degli indici di riferimento degli assi!

- Consultare le avvertenze visualizzate sullo schermo
- Raggiungere una posizione sicura se necessario prima di superare gli indici riferimento degli assi
- Prestare attenzione alle possibili collisioni

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per la compensazione della lunghezza utensile il controllo numerico impiega la lunghezza utensile definita della tabella utensili. Lunghezze utensile errate determinano anche una relativa correzione errata. Per utensili con lunghezza **0** e dopo un **TOOL CALL 0**, il controllo numerico non esegue alcuna compensazione della lunghezza utensile e alcuna verifica del rischio di collisione. Durante i posizionamenti successivi dell'utensile sussiste il pericolo di collisione!

- Definire sempre gli utensili con la lunghezza effettiva (non solo le differenze)
- Impiegare **TOOL CALL 0** esclusivamente per lo scarico del mandrino

NOTA

Attenzione Pericolo di considerevoli danni materiali!

I campi non definiti della tabella origini si comportano in modo diverso da quelli definiti con il valore **0**: all'attivazione i campi definiti con **0** sovrascrivono il valore precedente, per quelli non definiti viene mantenuto il valore precedente.

- Prima di attivare un'origine verificare se tutte le colonne sono descritte con valori

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

I programmi NC creati su controlli numerici meno recenti possono causare su quelli di ultima versione altri movimenti degli assi o messaggi d'errore! Durante la lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- Verificare il programma NC o una sua parte con l'ausilio della simulazione grafica
- Testare con cautela il programma NC o la sezione del programma nel modo operativo **Esecuzione singola**

NOTA

Attenzione, possibile perdita di dati!

È possibile danneggiare o cancellare dati, se non si rimuovono correttamente i dispositivi USB collegati durante la trasmissione dei dati!

- Utilizzare l'interfaccia USB solo per la trasmissione e il backup, non per modificare ed eseguire i programmi NC
- Rimuovere le apparecchiature USB con l'ausilio del softkey dopo la trasmissione dei dati

NOTA

Attenzione, possibile perdita di dati!

Il controllo numerico deve essere arrestato, i processi in corso devono essere conclusi e i dati salvati. L'arresto immediato del controllo numerico azionando l'interruttore principale può comportare perdite di dati in qualsiasi condizione del controllo numerico!

- Seguire sempre la procedura di arresto del controllo numerico
- Azionare l'interruttore principale esclusivamente dopo il messaggio sullo schermo

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se nell'esecuzione programma si seleziona un blocco NC con la funzione **GOTO** e si esegue quindi il programma NC, il controllo numerico ignora tutte le funzioni NC programmate in precedenza, ad es. conversioni. Sussiste pertanto il pericolo di collisione durante i successivi movimenti di traslazione!

- Impiegare **GOTO** soltanto in programmazione e prova di programmi NC.
- Per l'esecuzione di programmi NC utilizzare esclusivamente **Lett. bloc**

3.3 Software

Il presente manuale utente descrive le funzioni per la configurazione della macchina e per la programmazione e l'esecuzione di programmi NC, che il controllo numerico offre con la funzionalità completa.

La funzionalità effettiva dipende tra l'altro dalle opzioni software abilitate.
Ulteriori informazioni: "Opzioni software", Pagina 95

La tabella visualizza i numeri software NC descritti nel presente manuale utente.

HEIDENHAIN ha semplificato lo schema delle versioni a partire dalla versione software NC 16:

- Il periodo di pubblicazione determina il numero di versione.
- Tutti i tipi di controllo numerico di un periodo di pubblicazione presentano lo stesso numero di versione.
- Il numero di versione delle stazioni di programmazione corrisponde al numero di versione del software NC.

Numero del software NC	Prodotto
817620-17	TNC7
817621-17	TNC7 E
817625-17	Stazione di programmazione TNC7

Consultare il manuale della macchina.

Il presente manuale utente descrive le funzioni di base del controllo numerico. Il costruttore della macchina può configurare, ampliare o limitare le funzioni del controllo numerico sulla macchina.

Con l'ausilio del manuale della macchina è possibile verificare se il costruttore della macchina ha personalizzato le funzioni del controllo numerico.

Definizione

Sigla	Definizione
E	La lettera E specifica la versione di esportazione del controllo numerico. In questa versione l'opzione software #9 Funzioni estese del gruppo 2 è limitata a un'interpolazione a 4 assi.

3.3.1 Opzioni software

Le opzioni software determinano la funzionalità del controllo numerico. Le funzioni opzionali sono specifiche per la macchina e l'applicazione. Le opzioni software consentono di personalizzare il controllo numerico in base alle esigenze individuali.

È possibile verificare quali opzioni software sono abilitate sulla macchina.

Ulteriori informazioni: "Visualizzazione delle opzioni software", Pagina 2180

Panoramica e definizioni

TNC7 dispone di diverse opzioni software, ciascuna delle quali può essere attivata separatamente e anche successivamente dal costruttore della macchina. La seguente panoramica contiene esclusivamente le opzioni software rilevanti per l'utilizzatore.

Nel manuale utente è possibile identificare con le indicazioni dei numeri di opzione se una funzione non rientra nella funzionalità standard.

Il manuale tecnico fornisce informazioni su opzioni software aggiuntive rilevanti per il costruttore della macchina.

Tenere presente che determinate opzioni software richiedono anche ampliamenti hardware.

Ulteriori informazioni: "Hardware", Pagina 103

Opzione software	Definizione e applicazione
Additional Axis (opzioni da #0 a #7)	**Circuito di regolazione supplementare** Un circuito di regolazione è necessario per ogni asse o mandrino che il controllo numerico sposta su un valore nominale programmato. I circuiti di regolazione supplementari sono ad es. necessari per tavole orientabili rimovibili e motorizzate.
Advanced Function Set 1 (opzione #8)	**Funzioni estese del gruppo 1** Su macchine con assi rotativi questa opzione software consente di lavorare diversi lati del pezzo in un unico piazzamento. L'opzione software contiene ad es. le seguenti funzioni: ■ Rotazione del piano di lavoro, ad es. con **PLANE SPATIAL** **Ulteriori informazioni:** "PLANE SPATIAL", Pagina 1092 ■ Programmazione di profili sullo sviluppo di un cilindro, ad es. con ciclo **27 SUPERFICIE CURVA** **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 27 SUPERFICIE CURVA (opzione #8)", Pagina 1311 ■ Programmazione dell'avanzamento degli assi rotativi in mm/min con **M116** **Ulteriori informazioni:** "Interpretazione dell'avanzamento per assi rotativi in mm/min con M116 (opzione #8)", Pagina 1379 ■ Interpolazione circolare a 3 assi con piano di lavoro ruotato Con le funzioni estese del gruppo 1 si semplifica la configurazione e si incrementa l'accuratezza del pezzo.

Opzione software	Definizione e applicazione
Advanced Function Set 2 (opzione #9)	**Funzioni estese del gruppo 2** Su macchine con assi rotativi questa opzione software consente di eseguire la lavorazione simultanea a 5 assi dei pezzi. L'opzione software contiene ad es. le seguenti funzioni: ■ **TCPM** (tool center point management): orientamento automatico degli assi lineari durante il posizionamento degli assi rotativi **Ulteriori informazioni:** "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (opzione #9)", Pagina 1138 ■ Esecuzione di programmi NC con vettori incl. compensazione utensile 3D opzionale **Ulteriori informazioni:** "Compensazione utensile 3D (opzione #9)", Pagina 1164 ■ Traslazione manuale degli assi nel sistema di coordinate utensile attivo **T-CS** ■ Interpolazione lineare in più di quattro assi (per versione Export max quattro assi) Con le funzioni estese del gruppo 2 è possibile realizzare ad es. superfici a forma libera.
HEIDENHAIN DNC (opzione #18)	**HEIDENHAIN DNC** Questa opzione software consente ad applicazioni Windows esterne di accedere ai dati del controllo numerico con l'ausilio del protocollo TCP/IP. Possibili campi applicativi sono ad es.: ■ Collegamento di sistemi ERP o MES di livello superiore ■ Rilevamento di dati macchina e di esercizio HEIDENHAIN DNC è richiesto in relazione ad applicazioni Windows esterne.
Dynamic Collision Monitoring (opzione #40)	**Controllo anticollisione dinamico DCM** Questa opzione software consente al costruttore della macchina di definire i componenti della macchina come corpi di collisione. Il controllo numerico monitora i corpi di collisione definiti per tutti i movimenti macchina. L'opzione software offre ad es. le seguenti funzioni: ■ Interruzione automatica dell'esecuzione del programma in caso di rischio di collisioni ■ Warning per movimenti manuali degli assi ■ Controllo anticollisione in Prova programma DCM consente di impedire le collisioni e quindi di evitare così costi aggiuntivi a causa di danni materiali o stati macchina. **Ulteriori informazioni:** "Controllo anticollisione dinamico DCM (opzione #40)", Pagina 1202
CAD Import (opzione #42)	**CAD Import** Questa opzione software consente di selezionare posizioni e profili da file CAD e inserirli in un programma NC. Con CAD Import si semplifica la programmazione e si prevengono errori tipici, ad es. immissione errata di valori. CAD Import contribuisce inoltre alla produzione paperless. **Ulteriori informazioni:** "Acquisizione di profili e posizioni in programmi NC con CAD Import (opzione #42)", Pagina 1518

Opzione software	Definizione e applicazione
Global Program Settings (opzione #44)	**Impostazioni globali di programma GPS** Questa opzione software consente di modificare durante l'esecuzione del programma conversioni di coordinate e movimenti del volantino sovrapposti senza modificare il programma NC. Con GPS è possibile adattare sulla macchina programmi NC creati esternamente e incrementare la flessibilità durante l'esecuzione del programma. **Ulteriori informazioni:** "Globale Programmeinstellungen GPS", Pagina
Adaptive Feed Control (opzione #45)	**Controllo adattativo dell'avanzamento AFC** Questa opzione software consente di regolare automaticamente l'avanzamento in funzione del carico mandrino corrente. Il controllo numerico incrementa l'avanzamento con carico in diminuzione e riduce l'avanzamento con carico in aumento. Con AFC è possibile accorciare i tempi di lavorazione senza adattare il programma NC e prevenire contemporaneamente danni alla macchina a causa del sovraccarico. **Ulteriori informazioni:** "Controllo adattativo dell'avanzamento AFC (opzione #45)", Pagina 1236
KinematicsOpt (opzione #48)	**KinematicsOpt** Questa opzione software consente di verificare e ottimizzare la cinematica attiva mediante tastature automatiche. Con KinematicsOpt il controllo numerico può correggere gli errori di posizione per assi rotativi e quindi incrementare l'accuratezza per lavorazioni inclinate e simultanee. Mediante misurazioni e correzioni ripetute, il controllo numerico è in grado di compensare in parte scostamenti dovuti alla temperatura. **Ulteriori informazioni:** "Cicli di tastatura per misurazione automatica della cinematica", Pagina 1928
Turning (opzione #50)	**Fresatura-tornitura** Questa opzione software offre un ampio pacchetto funzioni specifico per la tornitura per fresatrici con tavole rotanti. L'opzione software offre ad es. le seguenti funzioni: ■ utensili specifici di tornitura ■ cicli ed elementi del profilo specifici di tornitura, ad es. scarichi ■ compensazione automatica del raggio del tagliente La fresatura-tornitura consente di eseguire lavorazioni di fresatura-tornitura sulla stessa macchina e di ridurre così nettamente ad es. l'attività di configurazione. **Ulteriori informazioni:** "Lavorazione di tornitura (opzione #50)", Pagina 240
KinematicsComp (opzione #52)	**KinematicsComp** Questa opzione software consente di verificare e ottimizzare la cinematica attiva mediante tastature automatiche. Con KinematicsComp il controllo numerico è in grado di compensare gli errori di posizione e di componente nell'area, ossia di compensare nello spazio gli errori di assi rotativi e lineari. Le correzioni sono molto più vaste rispetto a KinematicsOpt (opzione #48). **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 453 GRIGLIA CINEMATICA ", Pagina 1963

Opzione software	Definizione e applicazione
OPC UA NC Server da **1** a **6** (opzioni #56 - #61)	**OPC UA NC Server** Queste opzioni software offrono con OPC UA un'interfaccia standardizzata per l'accesso esterno a dati e funzioni del controllo numerico. Possibili campi applicativi sono ad es.: ■ Collegamento di sistemi ERP o MES di livello superiore ■ Rilevamento di dati macchina e di esercizio Ogni opzione software consente una connessione client. Diverse connessioni parallele richiedono l'impiego di più OPC UA NC Server. **Ulteriori informazioni:** "OPC UA NC Server (opzioni #56 - #61)", Pagina 2195
4 Additional Axes (opzione #77)	**4 circuiti di regolazione supplementari** **Ulteriori informazioni:** "**Additional Axis** (opzioni da #0 a #7)", Pagina 95
8 Additional Axes (opzione #78)	**8 circuiti di regolazione supplementari** **Ulteriori informazioni:** "**Additional Axis** (opzioni da #0 a #7)", Pagina 95
3D-ToolComp (opzione #92)	**3D-ToolComp** solo in combinazione con funzioni estese del gruppo 2 (opzione #9) Questa opzione software consente di compensare automaticamente con una tabella di compensazione le deviazioni di forma per sfere sferiche e sistemi di tastatura pezzo. Con 3D-ToolComp è possibile incrementare ad es. l'accuratezza del pezzo in combinazione con superfici a forma libera. **Ulteriori informazioni:** "Compensazione raggio 3D in funzione dell'angolo di contatto (opzione #92)", Pagina 1179
Extended Tool Management (opzione #93)	**Gestione utensili estesa** Questa opzione software arricchisce la Gestione utensili con le due tabelle **Lista equipag.** e **Seq. impiego T**. Le tabelle mostrano il seguente contenuto: ■ La **Lista equipag.** indica il fabbisogno di utensili del programma NC da eseguire o del pallet **Ulteriori informazioni:** "Lista equipag. (opzione #93)", Pagina 2103 ■ La **Seq. impiego T** indica la sequenza degli utensili del programma NC da eseguire o del pallet **Ulteriori informazioni:** "Seq. impiego T (opzione #93)", Pagina 2101 Con la Gestione utensili estesa è possibile identificare anticipatamente il fabbisogno di utensili e prevenire in questo modo interruzioni durante l'esecuzione del programma.

Opzione software	Definizione e applicazione
Advanced Spindle Interpolation (opzione #96)	**Mandrino di interpolazione** Questa opzione software consente la tornitura in interpolazione in quanto il controllo numerico accoppia il mandrino portautensili agli assi lineari. L'opzione software contiene i seguenti cicli: ■ Ciclo **291 ACCOPP.TORN.INTERP.** per torniture semplici senza sotto-programmi di profilo **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 291 ACCOPP.TORN.INTERP. (opzione #96)", Pagina 707 ■ Ciclo **292 PROF. TORN. INTERP.** per la finitura di profili simmetrici di rotazione **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 292 PROF. TORN. INTERP. (opzione #96)", Pagina 715 Con il mandrino di interpolazione è possibile eseguire una tornitura anche su macchine senza tavola rotante.
Spindle Synchronism (opzione #131)	**Sincronizzazione mandrino** Questa opzione software consente ad es. la realizzazione di ruote dentate mediante fresatura cilindrica grazie alla sincronizzazione di due o più mandrini. L'opzione software comprende le seguenti funzioni: ■ Sincronizzazione mandrino per lavorazioni speciali, ad es. poligonatura ■ Ciclo **880 RUOTA DENT.FRES.CIL.** solo in combinazione con fresatura-tornitura (opzione #50) **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 880 RUOTA DENT.FRES.CIL. (opzione #131)", Pagina 1003
Remote Desktop Manager (opzione #133)	**Remote Desktop Manager** Questa opzione software consente di visualizzare e utilizzare dal controllo numerico computer collegati esternamente. Con Remote Desktop Manager è possibile ridurre ad es. gli spostamenti tra diverse postazioni di lavoro e incrementare in questo modo l'efficienza. **Ulteriori informazioni:** "Finestra Remote Desktop Manager (opzione #133)", Pagina 2209
Dynamic Collision Monitoring v2 (opzione #140)	**Controllo anticollisione dinamico DCM Versione 2** Questa opzione software comprende tutte le funzioni dell'opzione software #40 Controllo anticollisione dinamico DCM. Questa opzione software consente inoltre un controllo anticollisione di attrezzature di serraggio del pezzo. **Ulteriori informazioni:** "Integrazione dell'attrezzatura di serraggio nel Controllo anticollisione (opzione #140)", Pagina 1213
Cross Talk Compensation (opzione #141)	**Compensazione di assi accoppiati CTC** Questa opzione software consente al costruttore di macchine di compensare ad es. errori dell'utensile dovuti all'accelerazione e quindi di incrementare accuratezza e dinamica.
Position Adaptive Control (opzione #142)	**Controllo adattativo della posizione PAC** Questa opzione software consente al costruttore di macchine di compensare ad es. errori dell'utensile dovuti alla posizione e quindi di incrementare accuratezza e dinamica.

Opzione software	Definizione e applicazione
Load Adaptive Control (opzione #143)	**Controllo adattativo del carico LAC** Questa opzione software consente al costruttore di macchine di compensare ad es. errori dell'utensile dovuti al carico e quindi di incrementare accuratezza e dinamica.
Motion Adaptive Control (opzione #144)	**Controllo adattativo del movimento MAC** Questa opzione software consente al costruttore di macchine di compensare ad es. impostazioni della macchina correlate alla velocità e di incrementare così la dinamica.
Active Chatter Control (opzione #145)	**Soppressione attiva delle vibrazioni ACC** Questa opzione software consente di sopprimere attivamente le vibrazioni della macchina durante lavorazioni difficoltose. Con ACC il controllo numerico è in grado di migliorare la qualità superficiale del pezzo, incrementare la durata dell'utensile e ridurre le sollecitazioni della macchina. A seconda del tipo di macchina è possibile incrementare il volume dei trucioli di oltre il 25%. **Ulteriori informazioni:** "Soppressione attiva delle vibrazioni ACC (opzione #145)", Pagina 1244
Machine Vibration Control (opzione #146)	**Smorzamento delle vibrazioni per macchine MVC** Smorzamento delle vibrazioni della macchina per migliorare la superficie del pezzo con le funzioni: ■ AVD **Active Vibration Damping** ■ FSC **Frequency Shaping Control**
CAD Model Optimizer (opzione #152)	**Ottimizzazione del modello CAD** Questa opzione software consente di riparare ad es. file difettosi di attrezzature di serraggio e portautensili oppure di riutilizzare file STL generati dalla simulazione per altre lavorazioni opportunamente riposizionati. **Ulteriori informazioni:** "Generazione dei file STL con Mesh 3D (opzione #152)", Pagina 1526
Batch Process Manager (opzione #154)	**Batch Process Manager BPM** Questa opzione software consente di pianificare ed eseguire con semplicità diverse commesse di produzione. Ampliando o combinando la Gestione pallet e utensili estesa (opzione #93), BPM offre ad es. le seguenti informazioni supplementari: ■ Durata della lavorazione ■ Disponibilità di utensili necessari ■ Interventi manuali imminenti ■ Risultati della prova dei programmi NC assegnati **Ulteriori informazioni:** "Area di lavoro Lista job", Pagina 2004
Component Monitoring (opzione #155)	**Monitoraggio componenti** Questa opzione software consente al costruttore della macchina di monitorare automaticamente i componenti configurati della macchina. Con il Monitoraggio componenti il controllo numerico contribuisce a impedire con warning e messaggi di errore danni alla macchina dovuti al sovraccarico.

Opzione software	Definizione e applicazione
Grinding (opzione #156)	**Rettifica a coordinate** Questa opzione software offre un ampio pacchetto funzioni specifico per la rettifica per fresatrici. L'opzione software offre ad es. le seguenti funzioni: ■ Utensili specifici per la rettifica, incl. ravvivatori ■ Cicli per il movimento pendolare e la ravvivatura La rettifica a coordinate consente di eseguire lavorazioni complete sulla stessa macchina e di ridurre così nettamente, ad es., l'attività di configurazione. **Ulteriori informazioni:** "Lavorazione di rettifica (opzione #156)", Pagina 253
Gear Cutting (opzione #157)	**Produzione di ruote dentate** Questa opzione software consente di produrre ruote dentate cilindriche o dentature oblique con qualsiasi angolazione. L'opzione software contiene i seguenti cicli: ■ Ciclo **285 DEFINIZ. RUOTA DENT.** per determinare la geometria di dentatura **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 285 DEFINIZ. RUOTA DENT. (opzione #157)", Pagina 1016 ■ Ciclo **286 HOBBING RUOTA DENT.** **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 286 HOBBING RUOTA DENT. (opzione #157)", Pagina 1018 ■ Ciclo **287 SKIVING RUOTA DENT.** **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 287 SKIVING RUOTA DENT. opzione #157", Pagina 1026 La produzione di ruote dentate amplia la gamma di funzioni di fresatrici con tavole rotanti anche senza fresatura-tornitura (opzione #50).
Turning v2 (opzione #158)	**Fresatura-tornitura Versione 2** Questa opzione software comprende tutte le funzioni dell'opzione software #50 Fresatura-tornitura. Questa opzione software offre inoltre le seguenti funzioni di tornitura estese: ■ Ciclo **882 TORNITURA SIMULTANEA SGROSSATURA** **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 882 TORNITURA SIMULTANEA SGROSSATURA (opzione #158) ", Pagina 917 ■ Ciclo **883 TORNITURA SIMULTANEA DI FINITURA** **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 883 TORNITURA SIMULTANEA DI FINITURA (opzione #158)", Pagina 923 Le funzioni di tornitura estese consentono non solo di realizzare ad es. pezzi con sottosquadri, ma anche di utilizzare una maggiore area della placchetta durante la lavorazione.
Model Aided Setup (opzione #159)	**Configurazione con supporto grafico** Questa opzione software consente di determinare la posizione e l'inclinazione di un pezzo con una sola funzione di tastatura. È possibile tastare pezzi complessi ad es. con superfici a forma libera o sottosquadri, operazione spesso non possibile con altre funzioni di tastatura. Il controllo numerico supporta inoltre l'operatore visualizzando la condizione di serraggio e possibili punti di tastatura nell'area di lavoro **Simulazione** con l'ausilio di un modello 3D.

Opzione software	Definizione e applicazione
Optimized Contour Milling (opzione #167)	**Lavorazione ottimizzata del profilo OCM** Questa opzione software consente di lavorare con fresatura trocoidale tasche oppure isole chiuse o aperte a scelta. Per la fresatura trocoidale si impiega il tagliente completo dell'utensile con condizioni di taglio costanti. L'opzione software contiene i seguenti cicli: ■ Ciclo **271 DATI PROFILO OCM** ■ Ciclo **272 SGROSSATURA OCM** ■ Ciclo **273 FINITURA FONDO OCM** e ciclo **274 FINITURA LATER. OCM** ■ Ciclo **277 SMUSSO OCM** ■ Il controllo numerico offre inoltre **MATRICI OCM** per profili di uso frequente Con OCM è possibile accorciare i tempi di lavorazione e ridurre al tempo stesso l'usura dell'utensile. **Ulteriori informazioni:** "Cicli OCM", Pagina 674
Process Monitoring (opzione #168)	**Monitoraggio processi** Monitoraggio del processo di lavorazione sulla base del riferimento Con questa opzione software il controllo numerico monitora definiti passi di lavorazione durante l'esecuzione del programma. Il controllo numerico confronta le variazioni in relazione al mandrino portautensili o all'utensile con valori di una lavorazione di riferimento. **Ulteriori informazioni:** "Arbeitsbereich Prozessüberwachung (Option #168)", Pagina

3.3.2 Informazioni sulla licenza e sull'utilizzo

Software open source

Il software del controllo numerico contiene software open source, il cui utilizzo è soggetto a condizioni di licenza esplicite. Tali condizioni d'uso sono prioritarie.

Sul controllo numerico si accede alle condizioni di licenza come descritto di seguito:

- ▶ Selezionare la modalità operativa **Avvio**
- ▶ Selezionare l'applicazione **Impostazioni**
- ▶ Selezionare la scheda **Sistema operativo**
- ▶ Doppio tocco o clic su **Info su HeROS**
- > Il controllo numerico apre la finestra in primo piano **HEROS Licence Viewer**.

OPC UA

Il software del controllo numerico contiene librerie binarie per le quali valgono inoltre e con priorità le condizioni d'uso concordate tra HEIDENHAIN e Softing Industrial Automation GmbH.

Con l'ausilio di OPC UA NC Server (opzioni #56 - #61) come pure di HEIDENHAIN DNC (opzione #18) è possibile influire sul comportamento del controllo numerico. Prima dell'utilizzo produttivo di queste interfacce, occorre eseguire dei test di sistema che escludono la comparsa di malfunzionamenti o cali delle prestazioni del controllo numerico. L'esecuzione di questi test rientra nella responsabilità dello sviluppatore del prodotto software che utilizza queste interfacce di comunicazione.

Ulteriori informazioni: "OPC UA NC Server (opzioni #56 - #61)", Pagina 2195

3.4 Hardware

Il presente manuale descrive le funzioni per la configurazione e l'utilizzo della macchina che dipende principalmente dal software installato.
Ulteriori informazioni: "Software", Pagina 94

La gamma effettiva di funzioni disponibili dipende tra l'altro dagli ampliamenti hardware e dalle opzioni software abilitate.

3.4.1 Schermo



BF 360

TNC7 viene fornito con uno schermo touch da 24".

Il controllo numerico si utilizza con comandi gestuali touch screen e con elementi di comando dell'unità tastiera.

Ulteriori informazioni: "Comandi gestuali generali per il touch screen", Pagina 117

Ulteriori informazioni: "Comandi dell'unità tastiera", Pagina 118

Comando e pulizia

Utilizzo di schermi touch in caso di carica elettrostatica

Gli schermi touch si basano su un principio funzionale capacitivo che li rende sensibili a scariche elettrostatiche da parte del personale operativo.

Il rimedio è quello di scaricare la carica statica toccando oggetti metallici messi a terra. Una soluzione è offerta dall'abbigliamento ESD.

I sensori capacitivi identificano un contatto non appena un dito umano tocca il touch screen. Lo schermo touch può essere utilizzato anche con mani sporche, se i sensori touch identificano la resistenza della pelle. I liquidi in misura ridotta non causano disturbi, mentre maggiori quantitativi possono causare immissioni errate.

Indossare i guanti da lavoro per evitare contaminazioni. Guanti da lavoro speciali per touch screen presentano ioni in metallo nel materiale in gomma che trasmettono la resistenza della pelle sul display.

Mantenere la funzionalità dello schermo touch utilizzando esclusivamente i seguenti detergenti:

- Detergenti per vetri
- Detergenti schiumogeni per schermi
- Detergenti delicati

Non applicare il detergente direttamente sullo schermo, ma inumidire un panno idoneo.

Arrestare il controllo numerico prima di pulire lo schermo. In alternativa si può impiegare anche la modalità di pulizia touch screen.

Ulteriori informazioni: "Applicazione Impostazioni", Pagina 2171

Evitare di danneggiare lo schermo touch rinunciando ai seguenti detergenti o prodotti ausiliari:

- Solventi aggressivi
- Agenti abrasivi
- Aria compressa
- Pulitrici a getto di vapore

3.4.2 Unità tastiera



TE 360 con disposizione potenziometro standard



TE 360 con disposizione potenziometro alternativa



TE 361

TNC7 viene fornito con diverse unità tastiera.

Il controllo numerico si utilizza con comandi gestuali touch screen e con elementi di comando dell'unità tastiera.

Ulteriori informazioni: "Comandi gestuali generali per il touch screen", Pagina 117

Ulteriori informazioni: "Comandi dell'unità tastiera", Pagina 118

	Consultare il manuale della macchina. Alcuni costruttori di macchine non utilizzano il pannello di comando standard HEIDENHAIN. I tasti, ad es. **Start NC** o **Stop NC**, sono illustrati nel manuale della macchina.

Pulizia

Indossare i guanti da lavoro per evitare contaminazioni.

Mantenere la funzionalità dell'unità tastiera utilizzando esclusivamente detergenti con tensioattivi anionici o non ionici indicati.

Non applicare il detergente direttamente sull'unità tastiera, ma inumidire un panno idoneo.

Spegnere il controllo numerico prima di pulire l'unità tastiera.

Evitare di danneggiare l'unità tastiera rinunciando ai seguenti detergenti o prodotti ausiliari:
- Solventi aggressivi
- Agenti abrasivi
- Aria compressa
- Pulitrici a getto di vapore

Il trackball non richiede una manutenzione regolare. La pulizia è necessaria esclusivamente in seguito alla perdita di funzionalità.

Se la tastiera include un trackball, per la pulizia procedere come descritto di seguito:
- ▶ Spegnere il controllo numerico
- ▶ Ruotare l'anello di estrazione di 100° in senso antiorario
- > L'anello di estrazione rimovibile si solleva durante la rotazione dall'unità tastiera.
- ▶ Rimuovere l'anello di estrazione
- ▶ Rimuovere la sfera
- ▶ Ripulire con cautela l'alloggiamento della sfera da sabbia, trucioli e polvere

  Eventuali graffi in tale area possono peggiorare o compromettere la funzionalità.

- ▶ Applicare una piccola quantità di detergente a base di alcool isopropilico su un panno pulito che non lascia pelucchi

  Attenersi alle indicazioni del detergente.

- ▶ Strofinare attentamente con il panno l'area fino a eliminare visivamente le strisce o macchie presenti.

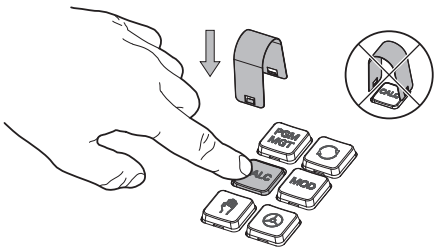
Sostituzione dei cappucci dei tasti

Se sono necessari ricambi per i cappucci dei tasti, è possibile rivolgersi ad HEIDENHAIN o al costruttore della macchina.

Ulteriori informazioni: "Cappucci per tasti di unità tastiera e pannelli di comando macchina", Pagina 2403

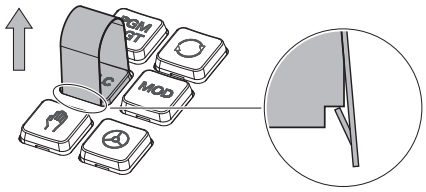
La tastiera deve essere completamente equipaggiata, altrimenti non è garantita la classe di protezione IP54.

I cappucci dei tasti si sostituiscono come descritto di seguito:

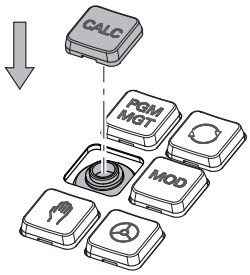


- Far scorrere l'estrattore (ID 1325134-01) sul cappuccio del tasto fino a quando si innesta nella pinza

  Premendo il tasto, è possibile inserire l'estrattore in maniera più efficiente.



- Rimozione del cappuccio del tasto



- Applicare il cappuccio del tasto sulla guarnizione e premere in sede

  La guarnizione non deve essere danneggiata, altrimenti non è garantita la classe di protezione IP54.

- Verificare l'alloggiamento in sede e la funzionalità

3.4.3 Ampliamenti hardware

Gli ampliamenti hardware consentono di adattare la macchina utensile alle esigenze individuali.

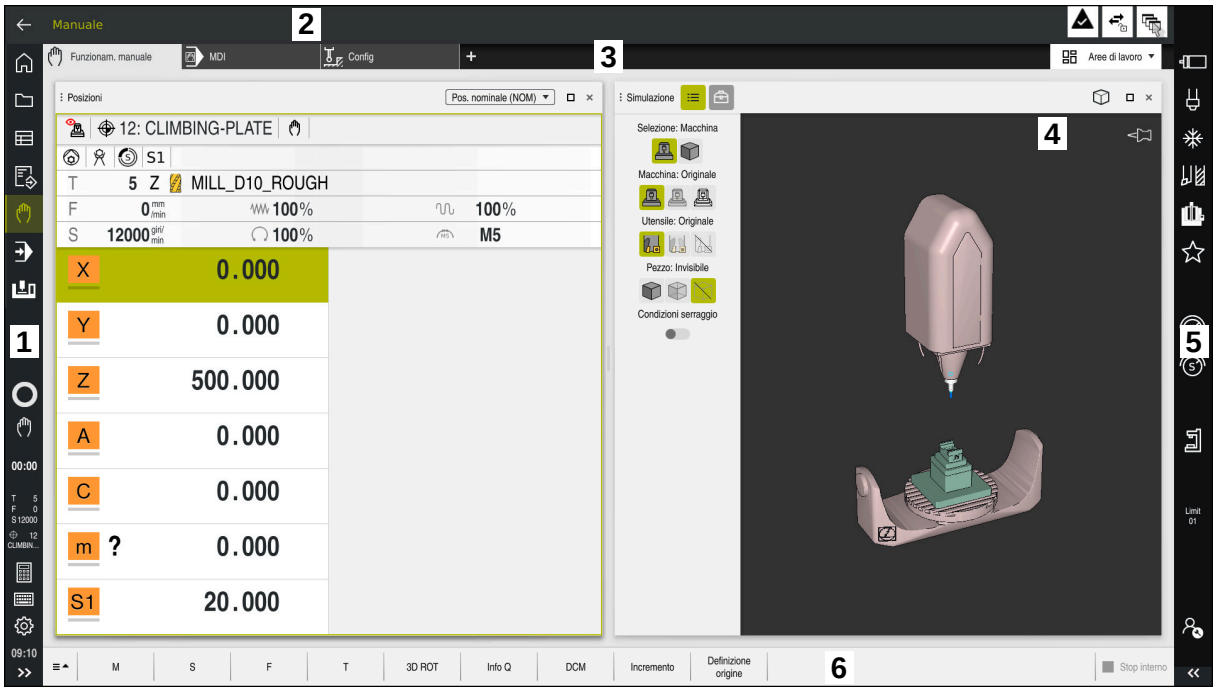
TNC7 dispone di diversi ampliamenti hardware, ciascuno delle quali può essere integrato separatamente e anche successivamente dal costruttore della macchina. La seguente panoramica contiene esclusivamente gli ampliamenti rilevanti per l'utilizzatore.

> Tenere presente che determinati ampliamenti hardware richiedono anche opzioni software.
>
> **Ulteriori informazioni:** "Opzioni software", Pagina 95

Ampliamento hardware	Definizione e applicazione
Volantini elettronici	Questo ampliamento consente di posizionare gli assi in manuale e con precisione. Le versioni portatili senza cavo incrementano ulteriormente la praticità d'uso e la flessibilità. I volantini si differenziano ad es. per le seguenti caratteristiche: ■ Portatile o incorporato nel pannello di comando macchina ■ Con o senza display ■ Con o senza Functional Safety I volantini elettronici forniscono ad es. un valido supporto per il rapido setup della macchina. **Ulteriori informazioni:** "Volantino elettronico", Pagina 2141
Sistemi di tastatura pezzo	Questo ampliamento consente al controllo numerico di determinare in automatico e con precisione le posizioni del pezzo e le inclinazioni. I sistemi di tastatura pezzo si differenziano ad es. per le seguenti caratteristiche: ■ Con trasmissione radio o a infrarossi ■ Con o senza cavo I sistemi di tastatura pezzo forniscono ad es. un valido supporto per il rapido setup della macchina e per le correzioni automatiche delle quote durante l'esecuzione del programma. **Ulteriori informazioni:** "Funzioni di tastatura nella modalità operativa Manuale", Pagina 1615
Sistemi di tastatura utensile	Questo ampliamento consente al controllo numerico di misurare in automatico e con precisione gli utensili direttamente sulla macchina. I sistemi di tastatura utensile si differenziano ad es. per le seguenti caratteristiche: ■ Misurazione con e senza contatto ■ Con trasmissione radio o a infrarossi ■ Con o senza cavo I sistemi di tastatura utensile forniscono ad es. un valido supporto per il rapido setup della macchina, per le correzioni automatiche delle quote e per i controlli rottura durante l'esecuzione del programma. **Ulteriori informazioni:** "Cicli di tastatura per misurazione automatica degli utensili", Pagina 1970

Ampliamento hardware	Definizione e applicazione
Telecamere	Questo ampliamento consente verificare gli utensili impiegati. La telecamera VT 121 consente di verificare visivamente i taglienti dell'utensile durante l'esecuzione del programma senza rimuovere l'utensile. Le telecamere aiutano a prevenire danni durante l'esecuzione del programma, permettendo di evitare costi inutili. **Manuale utente VTC** Tutte le funzioni del software per la telecamera VT 121 sono descritte nel **Manuale utente VTC**. Rivolgersi a HEIDENHAIN per richiedere questo manuale utente. ID: 1322445-xx
Stazioni di comando supplementari	Questi ampliamenti consentono di facilitare l'utilizzo del controllo numerico grazie a uno schermo aggiuntivo. Le stazioni di comando supplementari ITC (industrial thin client) si differenziano per l'impiego previsto: ■ ITC 755 è una stazione di comando compatta supplementare che riproduce la schermata principale del controllo numerico e consente il suo utilizzo. ■ ITC 860 è uno schermo aggiuntivo che ingrandisce la superficie dello schermo principale. In tal modo è possibile osservare parallelamente più applicazioni. Con una unità tastiera, ITC 860 può fungere da unità di comando supplementare completa. Le stazioni di comando supplementari incrementano la praticità d'uso ad es. su centri di lavoro di grandi dimensioni.
PC industriale	Questo ampliamento consente di installare ed eseguire applicazioni basate su Windows. Grazie a Remote Desktop Manager (opzione #133) è possibile visualizzare le applicazioni sullo schermo del controllo numerico. **Ulteriori informazioni:** "Finestra Remote Desktop Manager (opzione #133)", Pagina 2209 Il PC industriale offre una alternativa efficiente e sicura ai PC esterni.

3.5 Aree dell'interfaccia del controllo numerico



Interfaccia del controllo numerico nell'applicazione **Funzionam. manuale**

L'interfaccia del controllo numerico visualizza le seguenti aree:

1 Barra TNC
- Indietro

  Questa funzione consente di ripercorrere a ritroso la cronologia delle applicazioni dall'operazione di avvio del controllo numerico.
- Modalità operative

  Ulteriori informazioni: "Panoramica delle modalità operative", Pagina 111
- Panoramica di stato

  Ulteriori informazioni: "Panoramica di stato della barra TNC", Pagina 173
- Calcolatrice

  Ulteriori informazioni: "Calcolatrice", Pagina 1581
- Tastiera visualizzata sullo schermo

  Ulteriori informazioni: "Tastiera virtuale della barra del controllo numerico", Pagina 1562
- Impostazioni

  Nelle impostazioni è possibile personalizzare l'interfaccia del controllo numerico come descritto di seguito:
  - **Modalità per mancini**

    Il controllo numerico scambia le posizioni della barra TNC e della barra del costruttore della macchina.
  - **Dark Mode**
  - **Dimensione carattere**
- Data e ora

2 Barra delle informazioni
   - Modalità operativa attiva
   - Menu delle notifiche

     Ulteriori informazioni: "Menu delle notifiche della barra delle informazioni", Pagina 1586
   - Icone

3 Barra delle applicazioni
   - Scheda delle applicazioni aperte

     Il numero massimo di applicazioni aperte contemporaneamente è limitato a dieci schede. Quando si tenta di aprire l'undicesima scheda, il controllo numerico visualizza un messaggio.
   - Menu di selezione per aree di lavoro

     Nel menu di selezione è possibile definire le aree di lavoro aperte nell'applicazione attiva.

4 Aree di lavoro

   Ulteriori informazioni: "Aree di lavoro", Pagina 113

5 Barra del costruttore della macchina

   Il costruttore della macchina configura la propria barra.

6 Barra delle funzioni
   - Menu di selezione per pulsanti

     Nel menu di selezione è possibile definire i pulsanti visualizzati dal controllo numerico nella barra delle funzioni.
   - Pulsante

     I pulsanti consentono di attivare singole funzioni del controllo numerico.

3.6 Panoramica delle modalità operative

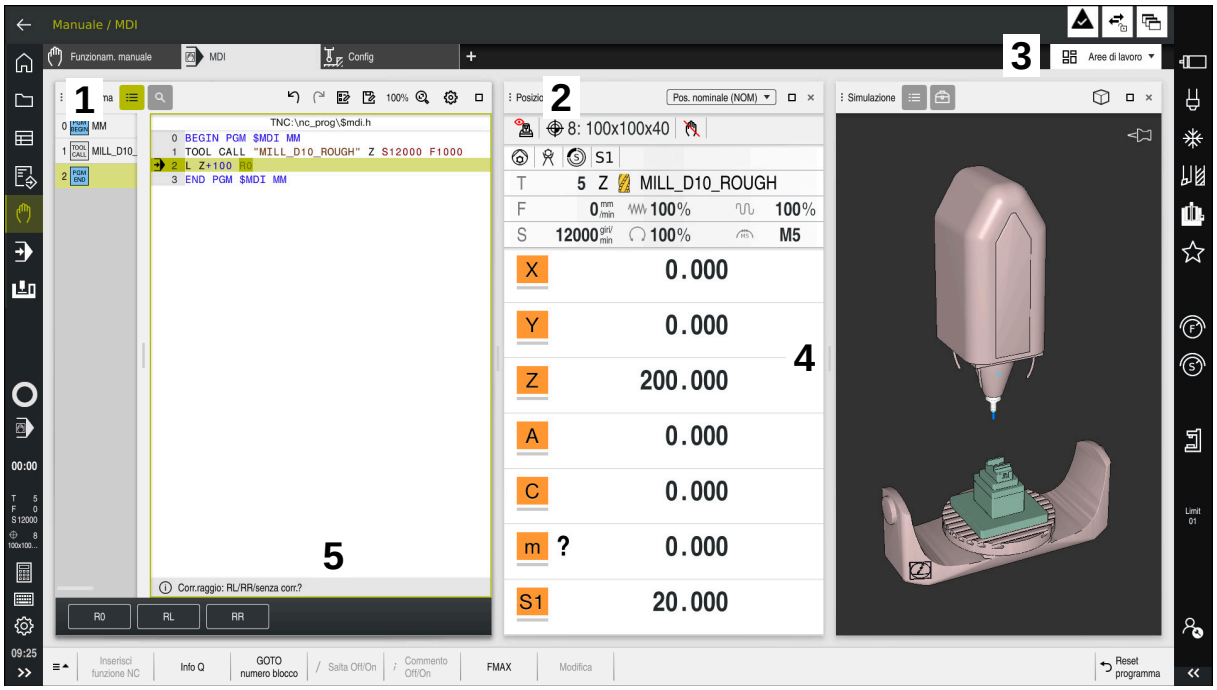
Il controllo numerico offre le seguenti modalità operative:

Icone	Modalità operative	Ulteriori informazioni
	La modalità operativa **Avvio** contiene le seguenti applicazioni:	
	■ Applicazione **Menu di avvio** All'avvio il controllo numerico si trova nell'applicazione **Menu di avvio**.	
	■ Applicazione **Impostazioni**	Pagina 2171
	■ Applicazione **Guida**	Pagina 1560
	■ Applicazioni per parametri macchina	Pagina 2226
	Nella modalità operativa **File** il controllo numerico visualizza drive, cartelle e file. È ad es. possibile creare o cancellare cartelle oppure file e collegare drive.	Pagina 1182
	Nella modalità operativa **Tabelle** è possibile aprire ed eventualmente editare diverse tabelle del controllo numerico.	Pagina 2048

Icone	Modalità operative	Ulteriori informazioni
	Nella modalità operativa **Programmazione** sono disponibili le seguenti possibilità: ■ Creazione, editing e simulazione di programmi NC ■ Creazione ed editing di profili ■ Creazione ed editing di tabelle pallet	Pagina 219
	La modalità operativa **Manuale** contiene le seguenti applicazioni:	
	■ Applicazione **Funzionam. manuale**	Pagina 206
	■ Applicazione **MDI**	Pagina 1999
	■ Applicazione **Config**	Pagina 1615
	■ Applicazione **Avvicin. riferimento**	Pagina 201
	Con la modalità operativa **Esecuzione pgm** è possibile realizzare pezzi a scelta eseguendo con il controllo continuo la lavorazione continua o blocco per blocco ad es. di programmi NC. Anche le tabelle pallet si eseguono in questa modalità operativa.	Pagina 2020
	Nell'applicazione **Disimpegno** è possibile disimpegnare l'utensile, ad es. dopo una caduta di tensione.	Pagina 2043
	Se il costruttore della macchina ha definito un Embedded Workspace, è possibile aprire il modo a schermo intero con questa modalità operativa. Il nome della modalità operativa è definito dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina.	Pagina 2159
	Nella modalità operativa **Macchina** il costruttore della macchina può definire proprie funzioni, ad es. funzioni diagnostiche dei mandrini e assi o applicazioni. Consultare il manuale della macchina.	

3.7 Aree di lavoro

3.7.1 Comandi all'interno delle aree di lavoro



Il controllo numerico nell'applicazione **MDI** con tre aree di lavoro aperte

Il controllo numerico visualizza i seguenti comandi:

1 Pinze

Con la pinza nella barra del titolo è possibile modificare la posizione delle aree di lavoro. È possibile disporre una sotto l'altra anche due aree di lavoro.

2 Barra del titolo

Nella barra del titolo il controllo numerico visualizza il titolo dell'area di lavoro e a seconda dell'area di lavoro diverse icone o impostazioni.

3 Menu di selezione per aree di lavoro

Si aprono le singole aree di lavoro tramite il menu di selezione per aree di lavoro nella barra delle applicazioni. Le aree di lavoro disponibili dipendono dall'applicazione attiva.

4 Separatore

Con il separatore tra due aree di lavoro è possibile modificare il fattore di scala delle aree di lavoro.

5 Barra delle azioni

Nella barra delle azioni il controllo numerico visualizza le possibili selezioni per la finestra di dialogo attuale, ad es. funzione NC.

3.7.2 Icone all'interno delle aree di lavoro

Se sono aperte più aree di lavoro, la barra del titolo contiene le seguenti icone:

Icona	Funzione
	Ingrandimento dell'area di lavoro
	Riduzione dell'area di lavoro
	Chiusura dell'area di lavoro

Quando si ingrandisce l'area di lavoro, il controllo numerico visualizza l'area di lavoro alla dimensione totale dell'applicazione. Se si riduce di nuovo l'area di lavoro, tutte le altre aree di lavoro si ritrovano nella posizione precedente.

3.7.3 Panoramica delle aree di lavoro

Il controllo numerico offre le seguenti aree di lavoro:

Area di lavoro	Ulteriori informazioni
Funzione di tastatura Nell'area di lavoro **Funzione di tastatura** è possibile impostare origini sul pezzo, determinare e compensare posizioni inclinate del pezzo e rotazioni. È possibile calibrare il sistema di tastatura, misurare gli utensili o configurare l'attrezzatura di serraggio.	Pagina 1615
Lista job Nell'area di lavoro **Lista job** è possibile editare ed eseguire tabelle pallet.	Pagina 2004
Apri file Nell'area di lavoro **Apri file** è possibile selezionare o creare ad es. file.	Pagina 1191
Documento Nell'area di lavoro **Documento** è possibile aprire i file in visione, ad es. un disegno tecnico.	Pagina 1193
Maschera per tabelle Nell'area di lavoro **Maschera** il controllo numerico visualizza tutti i contenuti della riga selezionata della tabella. In funzione della tabella è possibile modificare i valori nella maschera.	Pagina 2058
Maschera per pallet Nell'area di lavoro **Maschera** il controllo numerico visualizza i contenuti della tabella pallet per la riga selezionata.	Pagina 2012
Disimpegno Nell'area di lavoro **Disimpegno** è possibile disimpegnare l'utensile dopo una caduta di tensione.	Pagina 2043
GPS (opzione #44) Nell'area di lavoro **GPS** è possibile definire conversioni e impostazioni selezionate senza modificare il programma NC.	Pagina 1257
Menu principale Nell'area di lavoro **Menu principale** il controllo numerico visualizza funzioni selezionate del controllo numerico e di HEROS.	Pagina 127

Area di lavoro	Ulteriori informazioni
Guida Nell'area di lavoro **Guida** il controllo numerico visualizza un'immagine ausiliaria per l'elemento di sintassi corrente di una funzione NC o la guida prodotto integrata **TNCguide**.	Pagina 1560
Profilo Nell'area di lavoro **Profilo** è possibile disegnare con linee e archi un disegno 2D e generare su tale base un profilo in Klartext. È inoltre possibile importare ed editare graficamente parti di programma con profili di un programma NC nell'area di lavoro **Profilo**.	Pagina 1487
Elenco Nell'area di lavoro **Elenco** il controllo numerico visualizza la struttura dei parametri macchina che possono essere eventualmente editati.	Pagina 2227
Posizioni Nell'area di lavoro **Posizioni** il controllo numerico visualizza informazioni sullo stato di diverse funzioni del controllo numerico e sulle posizioni correnti degli assi.	Pagina 167
Programma Nell'area di lavoro **Programma** il controllo numerico visualizza il programma NC.	Pagina 220
RDP (opzione #133) Se il costruttore della macchina ha definito un Embedded Workspace, è possibile visualizzare e utilizzare lo schermata di un computer esterno sul controllo numerico. Il costruttore della macchina può modificare il nome dell'area di lavoro. Consultare il manuale della macchina.	Pagina 2159
Selezione rapida Nell'area di lavoro **Selezione rapida** è possibile creare file in funzione della modalità operativa attiva o aprire file esistenti.	Pagina 1192
Simulazione Nell'area di lavoro **Simulazione** il controllo numerico visualizza i movimenti di traslazione simulati o correnti della macchina in funzione della modalità operativa.	Pagina 1589
Stato di simulazione Nell'area di lavoro **Stato di simulazione** il controllo numerico visualizza i dati sulla base della simulazione del programma NC.	Pagina 191
Start/Login Nell'area di lavoro **Start/Login** il controllo numerico visualizza i passaggi in fase di avvio.	Pagina 130
Stato Nell'area di lavoro **Stato** il controllo numerico visualizza lo stato o i valori delle singole funzioni.	Pagina 175
Tabella Nell'area di lavoro **Tabella** il controllo numerico visualizza il contenuto di una tabella. Per alcune tabelle il controllo numerico visualizza a sinistra una colonna con filtri e una funzione di ricerca.	Pagina 2051

Area di lavoro	Ulteriori informazioni
Tabella per parametri macchina Nell'area di lavoro **Tabella** il controllo numerico visualizza i parametri macchina che possono essere eventualmente editati.	Pagina 2227
Tastiera Nell'area di lavoro **Tastiera** è possibile inserire funzioni NC, lettere e cifre e spostarsi.	Pagina 1562
Panoramica Il controllo numerico visualizza nell'area di lavoro **Panoramica** informazioni sullo stato delle singole funzioni di sicurezza di Functional Safety FS.	Pagina 2166
Monitoraggio Nell'area di lavoro **Process Monitoring** il controllo numerico visualizza il processo di lavorazione durante l'esecuzione programma. Possono essere attivate diverse funzioni di monitoraggio in base al processo. Se necessario, è possibile eseguire personalizzazioni in base alle funzioni di monitoraggio.	Pagina 1282

3.8 Comandi

3.8.1 Comandi gestuali generali per il touch screen

Lo schermo del controllo numerico è multitouch compatibile. Il controllo numerico identifica diversi comandi gestuali, anche con più dita contemporaneamente.

Si possono impiegare i seguenti comandi gestuali:

Icona	Comando gestuale	Significato
	Tocco	Un breve tocco dello schermo
	Doppio tocco	Due brevi tocchi dello schermo
	Pressione	Tocco prolungato dello schermo Tenendo costantemente premuto, il controllo numerico interrompe automaticamente l'operazione dopo circa 10 secondi. Non è quindi possibile un'attivazione continuata.
	Sfioramento	Movimento scorrevole sullo schermo
	Trascinamento	Movimento sullo schermo, per il quale è definito in modo univoco il punto di partenza
	Trascinamento con due dita	Movimento parallelo con due dita sullo schermo, per il quale è definito in modo univoco il punto di partenza
	Allontanamento	Spostamento in allontanamento di due dita
	Avvicinamento	Spostamento in avvicinamento di due dita

3.8.2 Comandi dell'unità tastiera

Applicazione

TNC7 si comanda principalmente utilizzando il touch screen, ad es. con comandi gestuali.

Ulteriori informazioni: "Comandi gestuali generali per il touch screen", Pagina 117

L'unità tastiera del controllo numerico offre tra l'altro tasti che consentono sequenze di comando alternative.

Descrizione funzionale

Le seguenti tabelle contengono i comandi dell'unità tastiera.

Area Tastiera alfabetica

Tasto	Funzione
A B C	Immissione di testi, ad es. nomi di file
SHIFT + Q	**Q maiuscola** Con programma NC aperto nella modalità operativa **Programmazione** inserimento della formula dei parametri Q oppure nella modalità operativa **Manuale** apertura della finestra **Elenco dei parametri Q** **Ulteriori informazioni:** "Finestra Elenco dei parametri Q", Pagina 1412
ESC	Chiusura della finestra e dei menu contestuali
⇄	Selezione dell'elemento successivo, ad es. campo di immissione, pulsante o possibile selezione
SHIFT + ⇄	Selezione dell'elemento precedente
PRT SC	Creazione dello screenshot
	**Tasto sinistro DIADUR** Apertura del **Menu HEROS**
	Apertura del menu contestuale nell'**Klartext editor** o nell'editor di testo

Area Ausili di comando

Tasto	Funzione
PGM MGT	Apertura dell'area di lavoro **Apri file** nelle modalità operative **Programmazione** ed **Esecuzione pgm** **Ulteriori informazioni:** "Area di lavoro Apri file", Pagina 1191
↻	Selezione del primo pulsante allineato a destra della barra funzioni
ERR	Apertura e chiusura del menu delle notifiche **Ulteriori informazioni:** "Menu delle notifiche della barra delle informazioni", Pagina 1586
CALC	Apertura e chiusura della calcolatrice **Ulteriori informazioni:** "Calcolatrice", Pagina 1581
MOD	Apertura dell'applicazione **Impostazioni** **Ulteriori informazioni:** "Applicazione Impostazioni", Pagina 2171
HELP	Apertura della guida **Ulteriori informazioni:** "Manuale utente come guida prodotto integrata TNCguide", Pagina 82

Area Modalità operative

Per TNC7 le modalità operative del controllo numerico sono suddivise in maniera diversa rispetto a TNC 640. Per ragioni di compatibilità e per facilitare l'operatività i tasti sull'unità tastiera rimangono gli stessi. Tenere presente che determinati tasti non avviano più alcun cambio di modalità, ma attivano ad es. un pulsante.

Tasto	Funzione
	Apertura dell'applicazione **Funzionam. manuale** nella modalità operativa **Manuale** **Ulteriori informazioni:** "Applicazione Funzionam. manuale", Pagina 206
	Attivazione e disattivazione del volantino elettronico nella modalità operativa **Manuale** **Ulteriori informazioni:** "Volantino elettronico", Pagina 2141
	Apertura della scheda **Gestione utensili** nella modalità operativa **Tabelle** **Ulteriori informazioni:** "Gestione utensili ", Pagina 303
	Apertura dell'applicazione **MDI** nella modalità operativa **Manuale** **Ulteriori informazioni:** "Applicazione MDI", Pagina 1999
	Apertura del modo operativo **Esecuzione pgm** nel modo **Esecuzione singola** **Ulteriori informazioni:** "Modalità operativa Esecuzione pgm", Pagina 2020
	Apertura della modalità operativa **Esecuzione pgm** **Ulteriori informazioni:** "Modalità operativa Esecuzione pgm", Pagina 2020
	Apertura della modalità operativa **Programmazione** **Ulteriori informazioni:** "Modalità operativa Programmazione", Pagina 219
	Con programma NC aperto, apertura dell'area di lavoro **Simulazione** nella modalità operativa **Programmazione** **Ulteriori informazioni:** "Area di lavoro Simulazione", Pagina 1589

Area Dialogo NC

Le seguenti funzioni sono valide per la modalità operativa **Programmazione** e l'applicazione **MDI**.

Tasto	Funzione
APPR DEP	Apertura nella finestra **Inserisci funzione NC** della cartella **Funzioni traiettoria** per selezionare una funzione di avvicinamento o allontanamento **Ulteriori informazioni:** "Principi fondamentali sulle funzioni di avvicinamento e allontanamento", Pagina 361
FK	Apertura dell'area di lavoro **Profilo** per disegnare ad es. un profilo di fresatura Solo nella modalità operativa **Programmazione** **Ulteriori informazioni:** "Programmazione grafica", Pagina 1487
CHF	Programmazione dello smusso **Ulteriori informazioni:** "Smusso CHF", Pagina 336
L	Programmazione della retta **Ulteriori informazioni:** "Retta L", Pagina 334
CR	Programmazione della traiettoria circolare con indicazione raggio **Ulteriori informazioni:** "Traiettoria circolare CR", Pagina 342
RND	Programmazione del raccordo **Ulteriori informazioni:** "Arrotondamento RND", Pagina 337
CT	Programmazione della traiettoria circolare con raccordo tangenziale all'elemento di profilo precedente **Ulteriori informazioni:** "Traiettoria circolare CT", Pagina 345
CC	Programmazione del centro del cerchio o del polo **Ulteriori informazioni:** "Centro del cerchio CC", Pagina 338
C	Programmazione della traiettoria circolare con riferimento al centro del cerchio **Ulteriori informazioni:** "Traiettoria circolare C ", Pagina 340
TOUCH PROBE	Apertura nella finestra **Inserisci funzione NC** della cartella **Config** per selezionare un ciclo di tastatura **Ulteriori informazioni:** "Cicli di tastatura programmabili", Pagina 1647
CYCL DEF	Apertura nella finestra **Inserisci funzione NC** della cartella **Cicli di lavorazione** per selezionare un ciclo **Ulteriori informazioni:** "Definizione dei cicli", Pagina 486
CYCL CALL	Apertura nella finestra **Inserisci funzione NC** della cartella **Chiamata ciclo** per richiamare un ciclo di lavorazione **Ulteriori informazioni:** "Chiamata cicli", Pagina 489

Tasto	Funzione
LBL SET	Programmazione della label di salto **Ulteriori informazioni:** "Definizione di label con LBL SET", Pagina 390
LBL CALL	Programmazione della chiamata del sottoprogramma o della ripetizione di blocchi di programma **Ulteriori informazioni:** "Chiamata di label con CALL LBL", Pagina 391
STOP	Programmazione dell'arresto del programma **Ulteriori informazioni:** "Programmazione di STOP", Pagina 1364
TOOL DEF	Preselezione dell'utensile nel programma NC **Ulteriori informazioni:** "Preselezione degli utensili con TOOL DEF", Pagina 318
TOOL CALL	Chiamata dei dati utensile nel programma NC **Ulteriori informazioni:** "Chiamata utensile con TOOL CALL", Pagina 310
SPEC FCT	Apertura nella finestra **Inserisci funzione NC** della cartella **Funzioni speciali** per programmare ad es. successivamente un pezzo grezzo
PGM CALL	Apertura nella finestra **Inserisci funzione NC** della cartella **Selezione** per richiamare ad es. un programma NC esterno

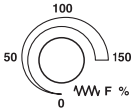
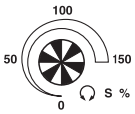
Area Immissioni assi e valori

Tasto	Funzione
X ... V	Selezione degli assi nella modalità operativa **Manuale** o immissione nella modalità operativa **Programmazione**
0 ... 9	Immissione di cifre, ad es. valori di coordinate
.	Inserimento del separatore decimale durante un'immissione
-/+	Segno negativo/positivo di un valore di immissione
X	Cancellazione di valori durante un'immissione
	Apertura della visualizzazione di posizione della panoramica di stato per copiare i valori degli assi **Ulteriori informazioni:** "Panoramica di stato della barra TNC", Pagina 173 Programmazione di una retta **L** con le posizioni reali di tutti gli assi nella modalità operativa **Programmazione** e nell'applicazione **MDI**.
Q	Apertura della cartella **FN** nella modalità operativa **Programmazione** all'interno della finestra **Inserisci funzione NC**
CE	Annullamento di immissioni o cancellazione di messaggi
DEL	Cancellazione del blocco NC o interruzione del dialogo durante la programmazione
NO ENT	Acquisizione o eliminazione di elementi di sintassi opzionali durante la programmazione
ENT	Conferma dell'immissione e proseguimento del dialogo
END	Fine dell'immissione, ad es. chiusura del blocco NC
P	Passaggio tra immissione coordinate polari e cartesiane
I	Passaggio tra immissione coordinate incrementali e assolute

Area Navigazione

Tasto	Funzione
	Posizionamento del cursore
	■ Posizionamento del cursore mediante il numero del blocco NC ■ Apertura del menu di selezione durante l'editing
	Spostamento alla prima riga di un programma NC o alla prima colonna di una tabella
	Spostamento all'ultima riga di un programma NC o all'ultima colonna di una tabella
	Spostamento in un programma NC o in una tabella pagina per pagina verso l'alto
	Spostamento in un programma NC o in una tabella pagina per pagina verso il basso
	Marcatura dell'applicazione attiva per spostarsi tra le applicazioni
	Spostamento tra le aree di un'applicazione

Potenziometri

Potenziometro	Funzione
	Incremento e riduzione dell'avanzamento **Ulteriori informazioni:** "Avanzamento F", Pagina 316
	Aumento e riduzione del numero di giri del mandrino **Ulteriori informazioni:** "Numero di giri mandrino S", Pagina 315

3.8.3 Icone dell'interfaccia del controllo numerico

Panoramica delle icone per tutte le modalità operative

Questa panoramica contiene le icone raggiunte da tutte le modalità operative o impiegate nelle diverse modalità operative.

Le icone specifiche per singole aree di lavoro sono descritte i relativi contenuti.

Icona e scelta rapida da tastiera	Funzione
	Indietro
	Selezione della modalità operativa **Avvio**
	Selezione della modalità operativa **File**
	Selezione della modalità operativa **Tabelle**
	Selezione della modalità operativa **Programmazione**
	Selezione della modalità operativa **Manuale**
	Selezione della modalità operativa **Esecuzione pgm**
	Selezione della modalità operativa **Machine**
	Apertura e chiusura della calcolatrice
	Apertura e chiusura della tastiera virtuale
	Apertura e chiusura delle impostazioni
	■ Bianco: espansione della barra del controllo numerico o del costruttore della macchina ■ Verde: apertura e chiusura della barra del controllo numerico o del costruttore della macchina ■ Grigio: conferma del messaggio
	Inserimento
	Apertura del file
	Chiusura
	Ingrandimento dell'area di lavoro
	Riduzione dell'area di lavoro
	Modifica della posizione di aree di lavoro o finestre
	Modifica della dimensione di finestre

Icona e scelta rapida da tastiera	Funzione
	■ Nero: aggiunta ai preferiti ■ Giallo: rimozione dai preferiti
 CTRL+S	Salva
	Salva con nome
 CTRL+F	Ricerca
 CTRL+C	Copia
 CTRL+V	Incolla
 CTRL+Z	Annullamento dell'azione
 CTRL+Y	Ripristino dell'azione
	Apertura del menu di selezione
	Apertura del menu delle notifiche

3.8.4 Area di lavoro Menu principale

Applicazione

Nell'area di lavoro **Menu principale** il controllo numerico visualizza funzioni selezionate del controllo numerico e di HEROS.

Descrizione funzionale

La barra del titolo dell'area di lavoro **Menu principale** contiene le seguenti funzioni:

- Menu di selezione **Configurazione attiva**

  Il menu di selezione consente di attivare una configurazione dell'interfaccia del controllo numerico.

  Ulteriori informazioni: "Configurazioni dell'interfaccia del controllo numerico", Pagina 2231
- Ricerca testo completo

  La ricerca del testo completo consente di ricercare funzioni nell'area di lavoro.

  Ulteriori informazioni: "Inserimento e rimozione di preferiti", Pagina 128

L'area di lavoro **Menu principale** contiene le seguenti aree:

- **Controllo numerico**

  In quest'area è possibile aprire le modalità operative o le applicazioni.

  Ulteriori informazioni: "Panoramica delle modalità operative", Pagina 111

  Ulteriori informazioni: "Panoramica delle aree di lavoro", Pagina 114
- **Utensili**

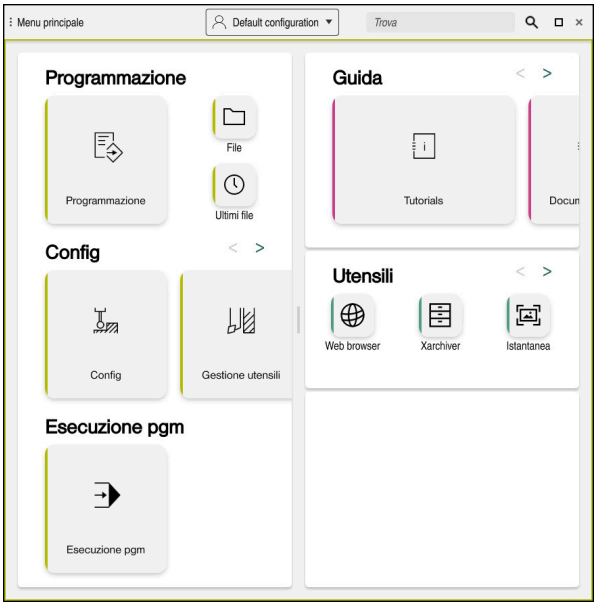
  In quest'area è possibile aprire alcuni tool del sistema operativo HEROS.

  Ulteriori informazioni: "Sistema operativo HEROS", Pagina 2257
- **Guida**

  In quest'area è possibile aprire video di training o **TNCguide**.
- **Preferiti**

  In quest'area sono disponibili i preferiti selezionati.

  Ulteriori informazioni: "Inserimento e rimozione di preferiti", Pagina 128



Area di lavoro **Menu principale**

L'area di lavoro **Menu principale** è disponibile nell'applicazione **Menu di avvio**.

Attivazione o disattivazione dell'area

Nell'area di lavoro **Menu principale** si attiva un'area come descritto di seguito:

- ▶ Tenere premuto o fare clic in qualsiasi posizione all'interno dell'area di lavoro
- > Il controllo numerico visualizza un'icona Più o Meno in qualsiasi area.
- ▶ Selezionare l'icona Più
- > Il controllo numerico attiva l'area.

	Con l'icona Meno l'area si disattiva.

Inserimento e rimozione di preferiti

Inserimento di preferiti

Nell'area di lavoro **Menu principale** i preferiti si inseriscono come descritto di seguito:

- ▶ Cercare la funzione nella ricerca del testo completo
- ▶ Tenere premuto o fare clic sull'icona della funzione
- > Il controllo numerico visualizza l'icona per **Aggiungi ai preferiti**.



- ▶ Selezionare **Aggiungi preferito**
- > Il controllo numerico aggiunge la funzione nell'area **Preferiti**.

Rimozione di preferiti

Nell'area di lavoro **Menu principale** i preferiti si rimuovono come descritto di seguito:

- ▶ Tenere premuto o fare clic sull'icona di una funzione
- > Il controllo numerico visualizza l'icona per **Rimuovi dai preferiti**.



- ▶ Selezionare **Rimuovi preferito**
- > Il controllo numerico rimuove la funzione dall'area **Preferiti**.

4

Primi passi

4.1 Panoramica del capitolo

Con l'ausilio di un pezzo esemplificativo, questo capitolo visualizza la procedura di funzionamento del controllo numerico dalla macchina spenta fino al pezzo finito.

Questo capitolo comprende i seguenti argomenti:

- Accensione della macchina
- Programmazione e simulazione del pezzo
- Predisposizione degli utensili
- Allineamento del pezzo
- Lavorazione del pezzo
- Spegnimento della macchina

4.2 Accensione della macchina e del controllo numerico



Area di lavoro **Start/Login**

⚠ PERICOLO

Attenzione, pericolo per l'operatore!

Macchine e relativi componenti possono sempre causare pericoli meccanici. Campi elettrici, magnetici o elettromagnetici sono particolarmente pericolosi per portatori di pacemaker e impianti. Il pericolo inizia all'accensione della macchina!

- ▶ Consultare e attenersi al manuale della macchina
- ▶ Considerare e attenersi alle norme e ai simboli di sicurezza
- ▶ Utilizzare i dispositivi di sicurezza

Consultare il manuale della macchina.

L'accensione della macchina e la ripresa dei punti di riferimento sono funzioni correlate alla macchina.

La macchina si accende come descritto di seguito:

- ▶ Inserire la tensione di alimentazione del controllo numerico e della macchina
- > Il controllo numerico si trova nella procedura di avvio e visualizza l'avanzamento nell'area di lavoro **Start/Login**.
- > Il controllo numerico visualizza nell'area di lavoro **Start/Login** la finestra di dialogo **Interruz. tensione**.



- ▶ Selezionare **OK**
- > Il controllo numerico compila il programma PLC.



- ▶ Inserire la tensione di comando
- > Il controllo numerico verifica il funzionamento del circuito di arresto d'emergenza.
- > Se la macchina dispone di sistemi di misura lineari e angolari assoluti, il controllo numerico è pronto al funzionamento.
- > Se la macchina dispone di sistemi di misura lineari e angolari incrementali, il controllo numerico apre l'applicazione **Avvicin. riferimento**.

  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Superam. indici rif.", Pagina 201



- ▶ Premere il tasto **Start NC**
- > Il controllo numerico raggiunge tutti i punti di riferimento necessari.
- > Il controllo numerico è pronto al funzionamento e si trova nell'applicazione **Funzionam. manuale**.

  Ulteriori informazioni: "Applicazione Funzionam. manuale", Pagina 206

Informazioni dettagliate

- Accensione e spegnimento

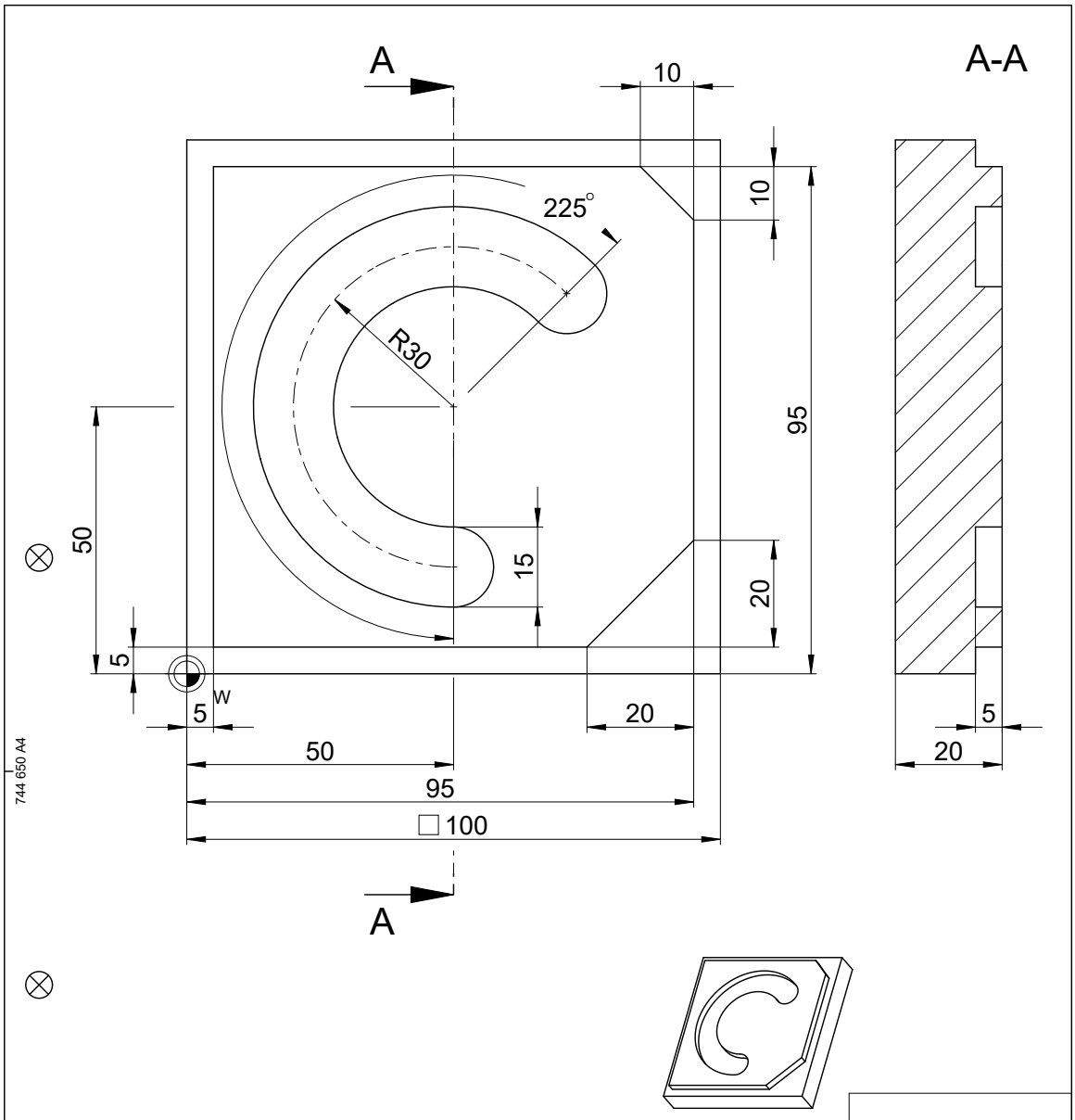
  Ulteriori informazioni: "Accensione e spegnimento", Pagina 197
- Sistemi di misura di posizione

  Ulteriori informazioni: "Sistemi di misura di posizione e indici di riferimento", Pagina 213
- Azzeramento degli assi

  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Superam. indici rif.", Pagina 201

4.3 Programmazione e simulazione del pezzo

4.3.1 Esempio applicativo 1338459



				ID number
Text:				Change No. C000941-05 Phase: Nicht-Serie
	Original drawing Scale / Format	Platte Plate Einzelteilzeichnung / Component Drawing		Werkstoff: Material:
RoHS	1:1 / A4			●blanke Flächen/Blank surfaces
Maße in mm / Dimensions in mm				
Werkstückkanten nach ISO 13715 Workpiece edges ISO 13715 -0.3 +0.3	Allgemeintoleranzen ISO 2768-mH ≦6mm: ±0,2 General tolerances ISO 2768-mH ≦6mm: ±0,2		Tolerierung nach ISO 8015 Tolerances as per ISO 8015	Oberflächen nach ISO 1302 Surfaces as per ISO 1302
			Oberflächenbehandlung: Surface treatment:	

The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization is prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of the grant of a patent, utility model or design. (ISO 16016)

HEIDENHAIN	Created	Responsible	Released	Version	Revision	Sheet	Page
DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH 83301 Traunreut, Germany	M-TS 05.08.2021			D1358459-00 - A-01 Document number			1 of 1

4.3.2 Selezione della modalità operativa Programmazione

I programmi NC si editano sempre nella modalità operativa **Programmazione**.

Premesse

- Icona della modalità operativa selezionabile

  Per poter selezionare la modalità operativa **Programmazione**, il controllo numerico deve essere avviato a tal punto che l'icona della modalità operativa non deve essere più in grigio.

Selezione della modalità operativa Programmazione

La modalità operativa **Programmazione** si seleziona come descritto di seguito:



- ▶ Selezionare la modalità operativa **Programmazione**
- > Il controllo numerico visualizza la modalità operativa **Programmazione** e l'ultimo programma NC aperto.

Informazioni dettagliate

- Modalità operativa **Programmazione**

  Ulteriori informazioni: "Modalità operativa Programmazione", Pagina 219

4.3.3 Configurazione dell'interfaccia del controllo numerico per la programmazione

Nella modalità operativa **Programmazione** sono disponibili svariate possibilità per editare un programma NC.



I primi passi descrivono il flusso di lavoro nel modo **Klartext editor** e con colonna **Maschera** aperta.

Apertura della colonna Maschera

Per poter aprire la colonna **Maschera**, è necessario aprire un programma NC.

La colonna **Maschera** si apre come descritto di seguito:



- ▶ Selezionare **Maschera**
- > Il controllo numerico apre la colonna **Maschera**

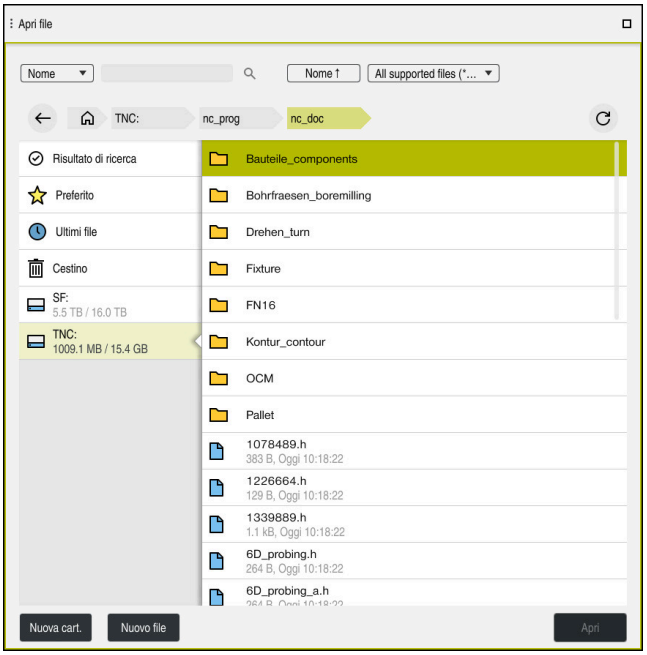
Informazioni dettagliate

- Editing del programma NC

  Ulteriori informazioni: "Editing di programmi NC", Pagina 231
- Colonna **Maschera**

  Ulteriori informazioni: "Colonna Maschera nell'area di lavoro Programma", Pagina 230

4.3.4 Creazione di un nuovo programma NC



Area di lavoro **Apri file** nelle modalità operativa **Programmazione**

Un programma NC si crea nella modalità operativa **Programmazione** come descritto di seguito:



- ▶ Selezionare **Aggiungi**
- > Il controllo numerico visualizza le aree di lavoro **Selezione rapida** e **Apri file**.



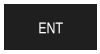
- ▶ Selezionare il drive desiderato nell'area di lavoro **Apri file**



- ▶ Selezionare la cartella



- ▶ Selezionare **Nuovo file**
- ▶ Inserire il nome del file, ad es. 1338459.h



- ▶ Confermare con il tasto **ENT**



- ▶ Selezionare **Apri**
- > Il controllo numerico apre un nuovo programma NC e la finestra **Inserisci funzione NC** per la definizione del pezzo grezzo.

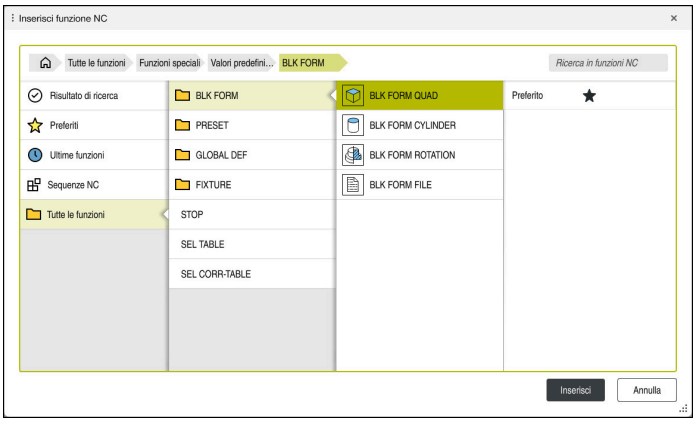
Informazioni dettagliate

- Area di lavoro **Apri file**
  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Apri file", Pagina 1191
- Modalità operativa **Programmazione**
  Ulteriori informazioni: "Modalità operativa Programmazione", Pagina 219

4.3.5 Definizione del pezzo grezzo

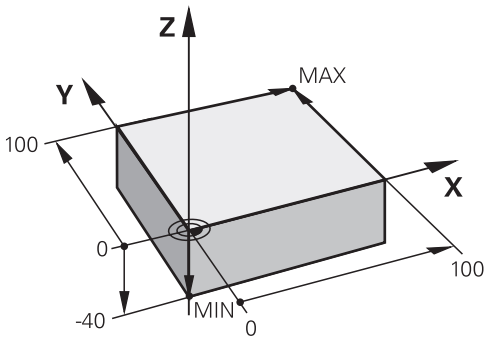
È possibile definire per un programma NC un pezzo grezzo che il controllo numerico impiega per la simulazione. Se si crea un programma NC, il controllo numerico apre automaticamente la finestra **Inserisci funzione NC** per la definizione del pezzo grezzo.

> Se si chiude la finestra senza selezionare un pezzo grezzo, è possibile selezionare successivamente la descrizione del pezzo grezzo utilizzando il pulsante **Inserisci funzione NC**.



Finestra **Inserisci funzione NC** per la definizione del pezzo grezzo

Definizione di un pezzo grezzo a forma di parallelepipedo



Pezzo grezzo a forma di parallelepipedo con punto minimo e punto massimo

Un parallelepipedo si definisce con una diagonale spaziale indicando il punto minimo e quello massimo, in relazione all'origine pezzo attiva.

I dati immessi possono essere confermati come descritto di seguito:

- Tasto **ENT**
- Tasto freccia a destra
- Toccare o fare clic sul successivo elemento di sintassi

Un pezzo grezzo a forma di parallelepipedo si definisce come descritto di seguito:

- ▶ Selezionare **BLK FORM QUAD**
- ▶ Selezionare **Inserisci**

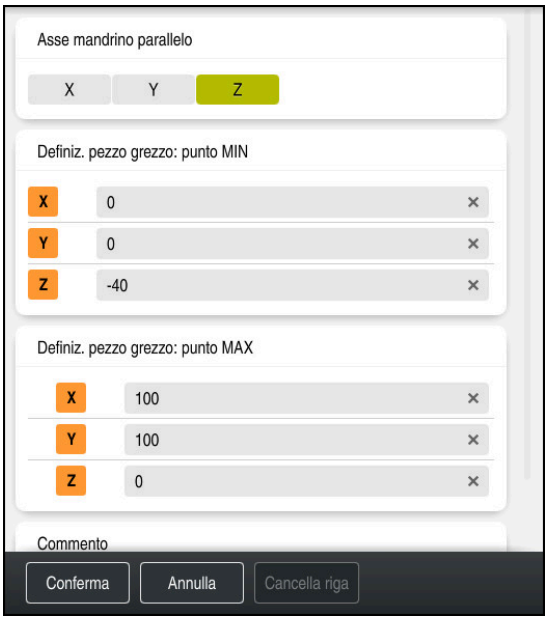
Inserisci

> Il controllo numerico inserisce il blocco NC per la definizione del pezzo grezzo.

- ▶ Apertura della colonna **Maschera**
- ▶ Selezionare l'asse utensile, ad es. **Z**
- ▶ Confermare l'immissione
- ▶ Inserire la coordinata X più piccola, ad es. **0**
- ▶ Confermare l'immissione
- ▶ Inserire la coordinata Y più piccola, ad es. **0**
- ▶ Confermare l'immissione
- ▶ Inserire la coordinata Z più piccola, ad es. **-40**
- ▶ Confermare l'immissione
- ▶ Inserire la coordinata X più grande, ad es. **100**
- ▶ Confermare l'immissione
- ▶ Inserire la coordinata Y più grande, ad es. **100**
- ▶ Confermare l'immissione
- ▶ Inserire la coordinata Z più grande, ad es. **0**
- ▶ Confermare l'immissione
- ▶ Selezionare **Conferma**

Conferma

> Il controllo numerico chiude il blocco NC.



Colonna **Maschera** con i valori definiti

```
0 BEGIN PGM  1339889 MM
1 BLK FORM 0.1  Z X+0  Y+0 Z-40
2 BLK FORM 0.2  X+100 Y+100  Z+0
3 END PGM  1339889 MM
```

La gamma completa delle funzioni del controllo numerico è disponibile esclusivamente in caso di impiego dell'asse utensile **Z**, ad es. definizione di sagome **PATTERN DEF**.

Gli assi utensile **X** e **Y** possono essere impiegati in misura limitata, predisposti e configurati dal costruttore della macchina.

Informazioni dettagliate

- Inserimento del pezzo grezzo

  Ulteriori informazioni: "Definizione del pezzo grezzo con BLK FORM", Pagina 264
- Punti di riferimento sulla macchina

  Ulteriori informazioni: "Punti di riferimento sulla macchina", Pagina 214

4.3.6 Struttura di un programma NC

Se i programmi NC si strutturano in modo standard, questo offre i seguenti vantaggi:

- Maggiore visione d'insieme
- Programmazione più rapida
- Riduzione delle fonti di errore

Struttura consigliata di un programma del profilo

I blocchi NC **BEGIN PGM** e **END PGM** vengono automaticamente inseriti dal controllo numerico.

1 **BEGIN PGM** con selezione dell'unità di misura
2 Definizione del pezzo grezzo
3 Chiamata utensile, con asse utensile e dati tecnologici
4 Traslazione utensile su una posizione di sicurezza, attivazione mandrino
5 Preposizionamento nel piano di lavoro, in prossimità del primo punto del profilo
6 Preposizionamento nell'asse utensile, eventualmente attivazione refrigerante
7 Avvicinamento al profilo, eventualmente attivazione della compensazione del raggio dell'utensile
8 Lavorazione del profilo
9 Distacco dal profilo, disinserimento refrigerante
10 Traslazione utensile su una posizione di sicurezza
11 Fine del programma NC
12 **END PGM**

4.3.7 Avvicinamento e distacco dal profilo

Se si programma un profilo, è necessario un punto di partenza e un punto finale al di fuori del profilo.

Sono necessarie le seguenti posizioni per avvicinamento e distacco dal profilo:

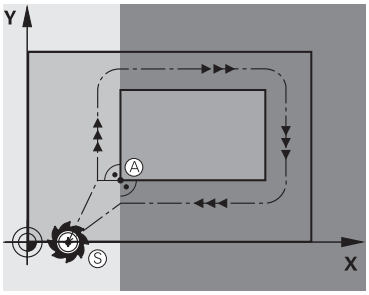
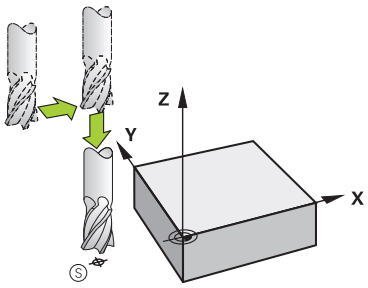
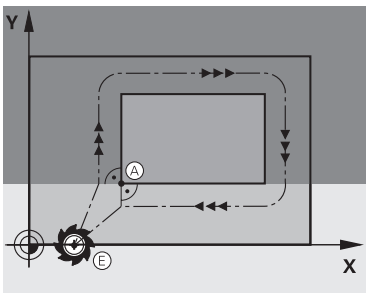
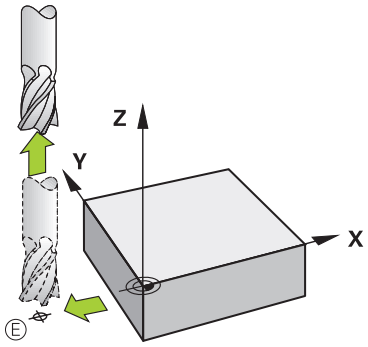
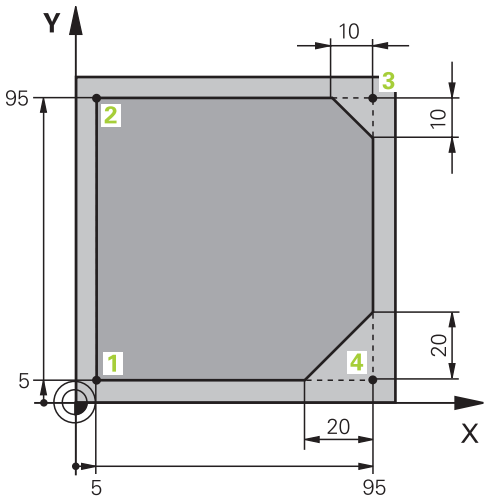
Immagine ausiliaria	Posizione
	**Punto di partenza** Per il punto di partenza sono validi i seguenti presupposti: ■ Senza compensazione del raggio utensile ■ Raggiungibile senza collisioni ■ Vicino al primo punto del profilo La figura mostra quanto segue: definendo il punto di partenza nell'area di colore grigio scuro, il profilo viene danneggiato nell'avvicinamento al primo punto del profilo.
	**Posizionamento sul punto di partenza nell'asse utensile** Prima di posizionarsi sul primo punto del profilo, è necessario posizionare l'utensile nell'asse utensile alla profondità di lavoro. In caso di rischio di collisione effettuare un posizionamento separato dell'asse utensile sul punto di partenza.
	Primo punto del profilo Il controllo numerico sposta l'utensile dal punto di partenza al primo punto del profilo. Per la traiettoria di posizionamento dell'utensile sul primo punto del profilo si programma una compensazione del raggio dell'utensile.
	**Punto finale** Per il punto finale sono validi i seguenti presupposti: ■ Raggiungibile senza collisioni ■ Vicino all'ultimo punto del profilo ■ Per escludere il rischio di danneggiamento del profilo: il punto finale ottimale si trova sul prolungamento della traiettoria utensile per la lavorazione dell'ultimo elemento di profilo. La figura mostra quanto segue: Definendo il punto finale nell'area di colore grigio scuro, il profilo viene danneggiato nell'avvicinamento al punto finale.

Immagine ausiliaria	Posizione
	**Distacco dal punto finale sull'asse del mandrino** Occorre programmare separatamente l'asse utensile al distacco dal punto finale.
	Punto di partenza e punto finale comuni Per i punti di partenza e finale comuni non occorre programmare alcuna compensazione del raggio dell'utensile. Per escludere il rischio di danneggiamento del profilo: il punto di partenza ottimale si trova tra i prolungamenti delle traiettorie utensile per la lavorazione del primo e dell'ultimo elemento di profilo.

Informazioni dettagliate

- Funzioni per avvicinamento e distacco dal profilo
  Ulteriori informazioni: "Principi fondamentali sulle funzioni di avvicinamento e allontanamento", Pagina 361

4.3.8 Programmazione di un profilo semplice



Pezzo da programmare

I contenuti seguenti mostrano come fresare una volta il profilo rappresentato alla profondità di 5 mm. La definizione del pezzo grezzo è già stata creata.

Ulteriori informazioni: "Definizione del pezzo grezzo", Pagina 135

Dopo aver inserito una funzione NC, il controllo numerico visualizza una spiegazione sull'elemento di sintassi corrente nella barra di dialogo. I dati possono essere inseriti direttamente nella maschera.

i	Occorre programmare i programmi NC come se fosse l'utensile a muoversi! È pertanto irrilevante se è l'asse della testa o quello della tavola a eseguire il movimento.

Chiamata utensile



Colonna **Maschera** con gli elementi di sintassi della chiamata utensile

Un utensile si richiama come segue:

TOOL CALL

- Selezionare **TOOL CALL**

- Selezionare **Numero** nella maschera
- Inserire il numero di utensile, ad es **16**
- Selezionare l'asse utensile **Z**
- Selezionare il numero di giri mandrino **S**
- Inserire il numero di giri mandrino, ad es. **6500**

Conferma

- Selezionare **Conferma**

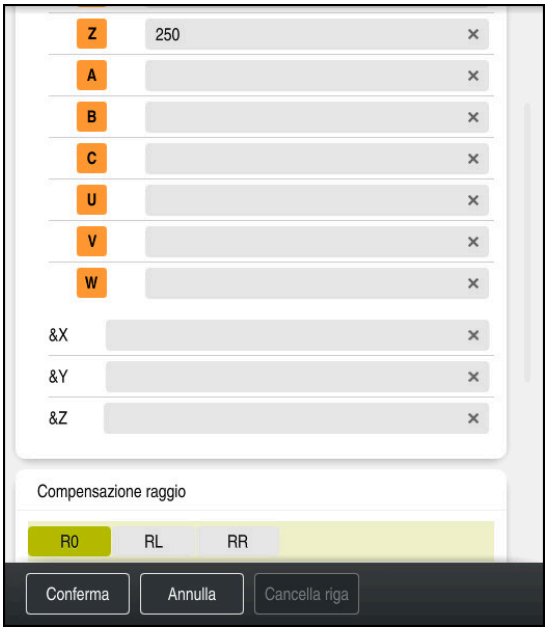
> Il controllo numerico chiude il blocco NC.

```
3 TOOL CALL 12 Z S6500
```

La gamma completa delle funzioni del controllo numerico è disponibile esclusivamente in caso di impiego dell'asse utensile **Z**, ad es. definizione di sagome **PATTERN DEF**.

Gli assi utensile **X** e **Y** possono essere impiegati in misura limitata, predisposti e configurati dal costruttore della macchina.

Traslazione utensile su una posizione di sicurezza



Colonna **Maschera** con gli elementi di sintassi di una retta

Portare l'utensile su una posizione sicura come descritto di seguito:

- ▶ Selezionare la funzione di traiettoria **L**

Z

- ▶ Selezionare **Z**
- ▶ Inserire il valore, ad es. **250**
- ▶ Selezionare la compensazione del raggio utensile **R0**
- > Il controllo numerico conferma **R0**, senza compensazione raggio utensile.
- ▶ Selezionare l'avanzamento **FMAX**
- > Il controllo numerico conferma l'avanzamento rapido **FMAX**.
- ▶ Inserire eventualmente la funzione ausiliaria **M**, ad es. **M3**, attivazione mandrino

Conferma

- ▶ Selezionare **Conferma**
- > Il controllo numerico chiude il blocco NC.

```
4 L Z+250 R0 FMAX M3
```

Preposizionamento nel piano di lavoro

Il preposizionamento viene eseguito nel piano di lavoro come segue:

- ▶ Selezionare la funzione di traiettoria **L**

X

- ▶ Selezionare **X**
- ▶ Inserire il valore, ad es. **-20**

Y

- ▶ Selezionare **Y**
- ▶ Inserire il valore, ad es. **-20**
- ▶ Selezionare l'avanzamento **FMAX**

Conferma

- ▶ Selezionare **Conferma**
- > Il controllo numerico chiude il blocco NC.

```
5 L X-20 Y-20 FMAX
```

Preposizionamento nell'asse utensile

Il preposizionamento viene eseguito nell'asse utensile come descritto di seguito:



- Selezionare la funzione di traiettoria **L**



- Selezionare **Z**
- Inserire il valore, ad es. **-5**
- Selezionare l'avanzamento **F**
- Inserire il valore per avanzamento di posizionamento, ad es. **3000**
- Inserire eventualmente la funzione ausiliaria **M**, ad es. **M8**, attivare il refrigerante

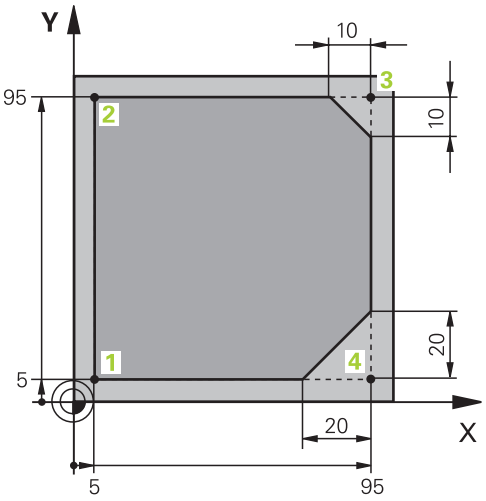


- Selezionare **Conferma**

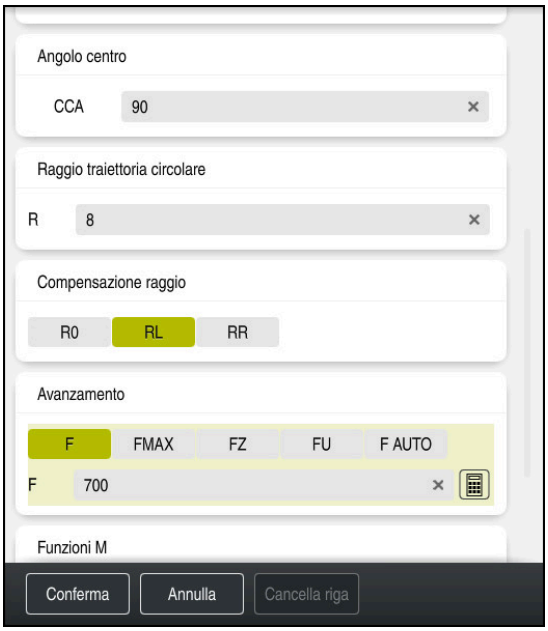
> Il controllo numerico chiude il blocco NC.

```
6 L Z-5 R0 F3000 M8
```

Raggiungimento del profilo



Pezzo da programmare



Colonna **Maschera** con gli elementi di sintassi di una funzione di avvicinamento

L'avvicinamento al profilo viene eseguito come descritto di seguito:

APPR /DEP

- ▶ Selezionare la funzione di traiettoria **APPR DEP**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**.



- ▶ Selezionare **APPR**



- ▶ Selezionare la funzione di avvicinamento, ad es. **APPR CT**

Inserisci

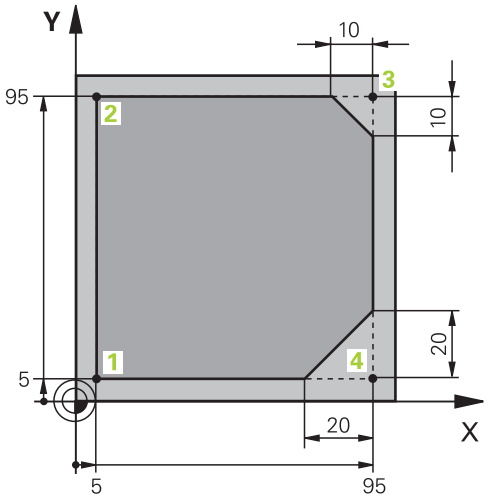
- ▶ Selezionare **Inserisci**
- ▶ Inserire le coordinate del punto di partenza 1, ad es. **X 5 Y 5**
- ▶ Con angolo al centro **CCA** inserire l'angolo di approccio, ad es. **90**
- ▶ Inserire il raggio della traiettoria circolare, ad es. **8**
- ▶ Selezionare **RL**
- > Il controllo numerico conferma la compensazione del raggio utensile a sinistra.
- ▶ Selezionare l'avanzamento **F**
- ▶ Inserire il valore per avanzamento di lavorazione, ad es. **700**

Conferma

- ▶ Selezionare **Conferma**
- > Il controllo numerico chiude il blocco NC.

```
7 APPR CT X+5 Y+5 CCA90 R+8 RL F700
```

Lavorazione del profilo



Pezzo da programmare

Il profilo si lavora come descritto di seguito:

- Selezionare la funzione di traiettoria **L**
- Inserire le coordinate modificate del punto **2** del profilo, ad es. **Y 95**
- Chiudere il blocco NC con **Conferma**
- Il controllo numerico inserisce il valore modificato e mantiene tutte le altre informazioni del blocco NC precedente.
- Selezionare la funzione di traiettoria **L**
- Inserire le coordinate modificate del punto **3** del profilo, ad es. **X 95**
- Chiudere il blocco NC con **Conferma**
- Selezionare la funzione di traiettoria **CHF**
- Inserire la larghezza dello smusso, ad es. **10**
- Chiudere il blocco NC con **Conferma**
- Selezionare la funzione di traiettoria **L**
- Inserire le coordinate modificate del punto **4** del profilo, ad es. **Y 5**
- Chiudere il blocco NC con **Conferma**
- Selezionare la funzione di traiettoria **CHF**
- Inserire la larghezza dello smusso, ad es. **20**
- Chiudere il blocco NC con **Conferma**
- Selezionare la funzione di traiettoria **L**
- Inserire le coordinate modificate del punto **1** del profilo, ad es. **X 5**
- Chiudere il blocco NC con **Conferma**

```
8 L Y+95
9 L X+95
10 CHF 10
11 L Y+5
12 CHF 20
13 L X+5
```

Distacco dal profilo



Colonna **Maschera** con gli elementi di sintassi di una funzione di allontanamento

Dal profilo ci si allontana come descritto di seguito:

APPR /DEP

- ▶ Selezionare la funzione di traiettoria **APPR DEP**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**.



- ▶ Selezionare **DEP**



- ▶ Selezionare la funzione di allontanamento, ad es. **DEP CT**

Inserisci

- ▶ Selezionare **Inserisci**
- ▶ Con angolo al centro **CCA** inserire l'angolo di allontanamento, ad es. **90**
- ▶ Inserire il raggio di allontanamento, ad es. **8**
- ▶ Selezionare l'avanzamento **F**
- ▶ Inserire il valore per avanzamento di posizionamento, ad es. **3000**
- ▶ Inserire eventualmente la funzione ausiliaria **M**, ad es. **M9**, disinserire il refrigerante

Conferma

- ▶ Selezionare **Conferma**
- > Il controllo numerico chiude il blocco NC.

```
14 DEP CT CCA90 R+8 F3000 M9
```

Traslazione utensile su una posizione di sicurezza

Portare l'utensile su una posizione sicura come descritto di seguito:



- Selezionare la funzione di traiettoria **L**



- Selezionare **Z**
- Inserire il valore, ad es. **250**
- Selezionare la compensazione del raggio utensile **R0**
- Selezionare l'avanzamento **FMAX**
- Inserire eventualmente la funzione ausiliaria **M**



- Selezionare **Conferma**
- > Il controllo numerico chiude il blocco NC.

```
15  L  Z+250 R0 FMAX M30
```

Informazioni dettagliate

- Chiamata utensile
  Ulteriori informazioni: "Chiamata utensile con TOOL CALL", Pagina 310
- Retta **L**
  Ulteriori informazioni: "Retta L", Pagina 334
- Denominazione degli assi e del piano di lavoro
  Ulteriori informazioni: "Denominazione degli assi su fresatrici", Pagina 212
- Funzioni per avvicinamento e distacco dal profilo
  Ulteriori informazioni: "Principi fondamentali sulle funzioni di avvicinamento e allontanamento", Pagina 361
- Smusso **CHF**
  Ulteriori informazioni: "Smusso CHF", Pagina 336
- Funzioni ausiliarie
  Ulteriori informazioni: "Panoramica delle funzioni ausiliarie", Pagina 1365

4.3.9 Programmazione del ciclo di lavorazione

I contenuti seguenti mostrano come fresare la scanalatura rotonda dell'esempio applicativo alla profondità di 5 mm. La definizione del pezzo grezzo e il profilo esterno sono già stati creati.

Ulteriori informazioni: "Esempio applicativo 1338459", Pagina 132

Dopo aver inserito un ciclo, è possibile definire i valori corrispondenti nei parametri ciclo. Il ciclo può essere programmato direttamente nella colonna **Maschera**.

Chiamata utensile

Un utensile si richiama come segue:

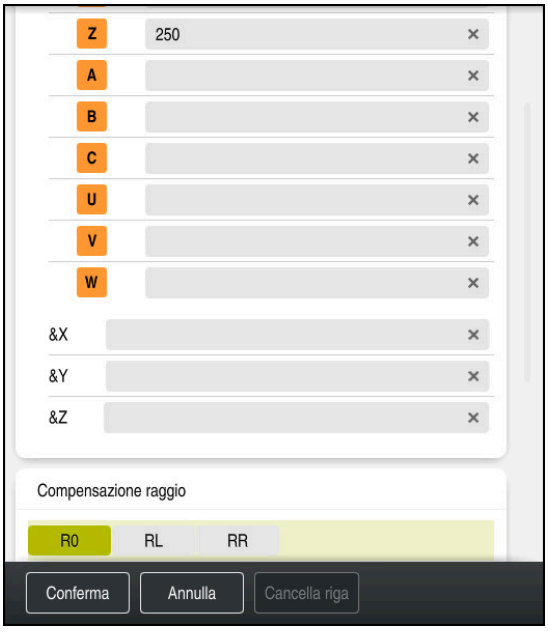
TOOL CALL
- ▶ Selezionare **TOOL CALL**

- ▶ Selezionare **Numero** nella maschera
- ▶ Inserire il numero di utensile, ad es **6**
- ▶ Selezionare l'asse utensile **Z**
- ▶ Selezionare il numero di giri mandrino **S**
- ▶ Inserire il numero di giri mandrino, ad es. **6500**

Conferma
- ▶ Selezionare **Conferma**
- > Il controllo numerico chiude il blocco NC.

```
16  TOOL CALL 6 Z S6500
```

Traslazione utensile su una posizione di sicurezza



Colonna **Maschera** con gli elementi di sintassi di una retta

Portare l'utensile su una posizione sicura come descritto di seguito:

L
- ▶ Selezionare la funzione di traiettoria **L**

Z
- ▶ Selezionare **Z**
- ▶ Inserire il valore, ad es. **250**
- ▶ Selezionare la compensazione del raggio utensile **R0**
- > Il controllo numerico conferma **R0**, senza compensazione raggio utensile.
- ▶ Selezionare l'avanzamento **FMAX**
- > Il controllo numerico conferma l'avanzamento rapido **FMAX**.
- ▶ Inserire eventualmente la funzione ausiliaria **M**, ad es. **M3**, attivazione mandrino

Conferma
- ▶ Selezionare **Conferma**
- > Il controllo numerico chiude il blocco NC.

```
17 L  Z+250 R0 FMAX M3
```

Preposizionamento nel piano di lavoro

Il preposizionamento viene eseguito nel piano di lavoro come segue:



- Selezionare la funzione di traiettoria **L**



- Selezionare **X**
- Inserire il valore, ad es. **+50**



- Selezionare **Y**
- Inserire il valore, ad es. **+50**
- Selezionare l'avanzamento **FMAX**



- Selezionare **Conferma**
- > Il controllo numerico chiude il blocco NC.

```
18 L  X+50 Y+50 FMAX
```

Definizione del ciclo



Colonna **Maschera** con le possibilità di immissione del ciclo

La scanalatura circolare si definisce come descritto di seguito:

CYCL DEF

- ▶ Selezionare il tasto **CYCL DEF**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**.

CYCL DEF

- ▶ Selezionare il ciclo **254 CAVA CIRCOLARE**

Inserisci

- ▶ Selezionare **Inserisci**
- > Il controllo numerico inserisce il ciclo.



- ▶ Aprire la colonna **Maschera**
- ▶ Inserire tutti i valori nella maschera

Conferma

- ▶ Selezionare **Conferma**
- > Il controllo numerico salva il ciclo.

```
19 CYCL DEF 254 CAVA CIRCOLARE ~
    Q215=+0              ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q219=+15             ;LARG. SCANALATURA ~
    Q368=+0.1            ;QUOTA LATERALE CONS. ~
    Q375=+60             ;DIAMETRO RIFERIMENTO ~
    Q367=+0              ;RIF. POS.SCANALATURA ~
    Q216=+50             ;CENTRO 1. ASSE ~
    Q217=+50             ;CENTRO 2. ASSE ~
    Q376=+45             ;ANGOLO DI PARTENZA ~
    Q248=+225            ;ANGOLO DI APERTURA ~
    Q378=+0              ;ANGOLO INCREMENTALE ~
    Q377=+1              ;NUMERO LAVORAZIONI ~
    Q207=+500            ;AVANZAM. FRESATURA ~
    Q351=+1              ;MODO FRESATURA ~
    Q201=-5              ;PROFONDITA ~
    Q202=+5              ;PROF. INCREMENTO ~
    Q369=+0.1            ;PROFONDITA' CONSEN. ~
    Q206=+150            ;AVANZ. INCREMENTO ~
    Q338=+5              ;INCREMENTO FINITURA ~
    Q200=+2              ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q203=+0              ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50             ;2. DIST. SICUREZZA ~
    Q366=+2              ;PENETRAZIONE ~
    Q385=+500            ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q439=+0              ;RIF. AVANZAMENTO
```

Chiamata del ciclo

Il ciclo si richiama come segue:

CYCL CALL

- Selezionare **CYCL CALL**

```
20 CYCL CALL
```

Portare l'utensile su una posizione sicura e terminare il programma NC

Portare l'utensile su una posizione sicura come descritto di seguito:

L

- Selezionare la funzione di traiettoria **L**

Z

- Selezionare **Z**
- Inserire il valore, ad es. **250**
- Selezionare la compensazione del raggio utensile **R0**
- Selezionare l'avanzamento **FMAX**
- Inserire la funzione ausiliaria **M**, ad es. **M30**, fine programma

Conferma

- Selezionare **Conferma**

> Il controllo numerico chiude il blocco NC e il programma NC.

```
21  L  Z+250 R0 FMAX M30
```

Informazioni dettagliate

- Cicli di lavorazione
  Ulteriori informazioni: "Cicli di lavorazione", Pagina 483
- Chiamata del ciclo
  Ulteriori informazioni: "Chiamata cicli", Pagina 489

4.3.10 Configurazione dell'interfaccia del controllo numerico per la simulazione

Nella modalità operativa **Programmazione** è anche possibile testare graficamente i programmi NC. Il controllo numerico simula il programma NC attivo nell'area di lavoro **Programma**.

Per simulare il programma NC, è necessario aprire l'area di lavoro **Simulazione**.

> Per eseguire la simulazione è possibile chiudere la colonna **Maschera** al fine di visualizzare una vista più grande del programma NC e l'area di lavoro **Simulazione**.

Apertura dell'area di lavoro Simulazione

Per poter aprire le aree di lavoro supplementari nella modalità operativa **Programmazione**, è necessario aprire un programma NC.

L'area di lavoro **Simulazione** si apre come descritto di seguito:

- Selezionare **Aree di lavoro** nella barra delle applicazioni
- Selezionare **Simulazione**

> Il controllo numerico visualizza anche l'area di lavoro **Simulazione**.

> L'area di lavoro **Simulazione** può essere aperta anche con il tasto di modalità **Prova programma**.

Configurazione dell'area di lavoro Simulazione

Il programma NC può essere simulato senza eseguire impostazioni speciali. Per poter seguire la simulazione è tuttavia consigliato di adattare la velocità della simulazione.

La velocità della simulazione si adatta come descritto di seguito:

- Selezionare il fattore con l'ausilio del cursore, ad es. **5.0 * T**

> Il controllo numerico esegue la seguente simulazione con il fattore x5 dell'avanzamento programmato.

Se per l'esecuzione del programma e per la simulazione si utilizzano diverse tabelle, ad es. tabelle utensili, è possibile definire le tabelle nell'area di lavoro **Simulazione**.

Informazioni dettagliate

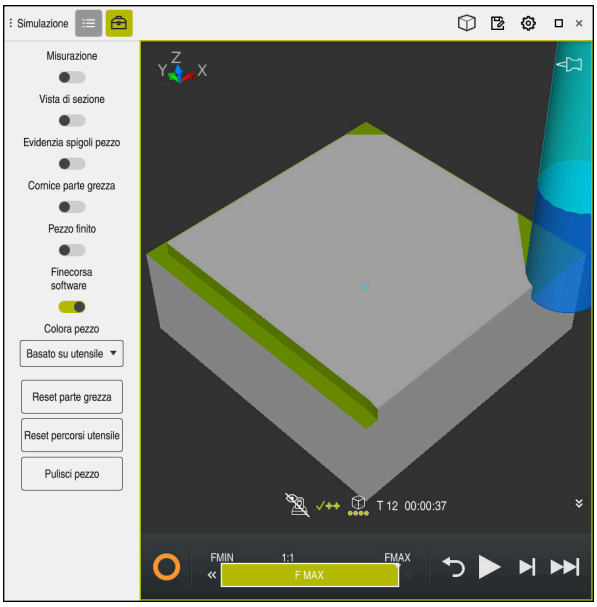
- Area di lavoro **Simulazione**

  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Simulazione", Pagina 1589

4.3.11 Simulazione del programma NC

Nell'area di lavoro **Simulazione** si testa il programma NC.

Avvia simulazione



Area di lavoro **Simulazione** nella modalità operativa **Programmazione**

La simulazione si avvia come descritto di seguito:



- ▶ Selezionare **START**
- > Il controllo numerico chiede eventualmente se il file deve essere salvato.



- ▶ Selezionare **Salva**
- > Il controllo numerico avvia la simulazione.
- > Il controllo numerico visualizza lo stato della simulazione con **CN in funzione**.

Definizione

CN in funzione (controllo numerico in funzione):
con l'icona **CN in funzione** il controllo numerico visualizza lo stato corrente della simulazione nella barra delle azioni e nella scheda del programma NC:

- Bianco: nessuna richiesta di spostamento
- Verde: esecuzione attiva, gli assi vengono spostati
- Arancio: programma NC interrotto
- Rosso: programma NC arrestato

Informazioni dettagliate

- Area di lavoro **Simulazione**
  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Simulazione", Pagina 1589

4.4 Predisposizione dell'utensile

4.4.1 Selezione della modalità operativa Tabelle

Gli utensili si predispongono nella modalità operativa **Tabelle**.

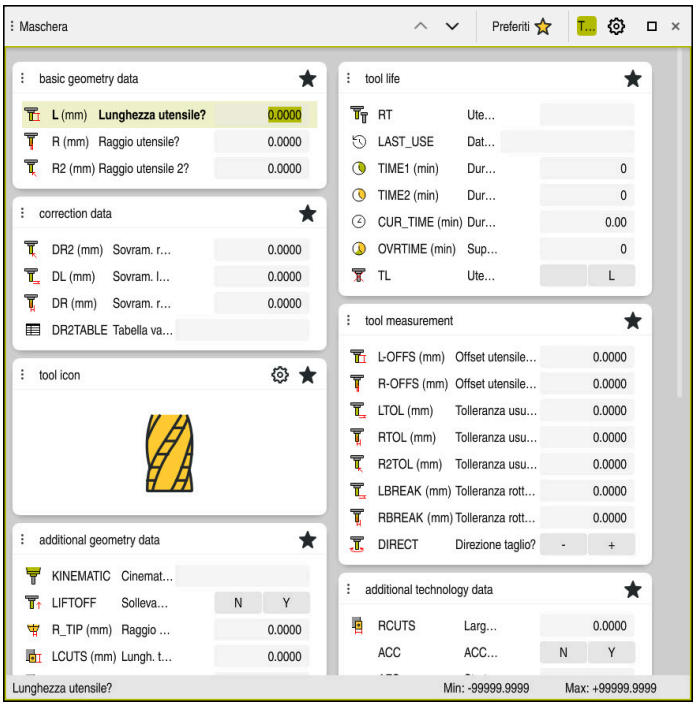
La modalità operativa **Tabelle** si seleziona come descritto di seguito:

- ▶ Selezionare la modalità operativa **Tabelle**
- > Il controllo numerico visualizza la modalità operativa **Tabelle**.

Informazioni dettagliate

- Modalità operativa **Tabelle**
  Ulteriori informazioni: "Modalità operativa Tabelle", Pagina 2048

4.4.2 Configurazione dell'interfaccia del controllo numerico



Area di lavoro **Maschera** nelle modalità operativa **Tabelle**

Nella modalità operativa **Tabelle** si aprono e si editano le varie tabelle del controllo numerico nell'area di lavoro **Tabella** o nell'area di lavoro **Maschera**.

i	I primi passi descrivono il flusso di lavoro con area di lavoro **Maschera** aperta.

L'area di lavoro **Maschera** si apre come descritto di seguito:

- ▶ Selezionare **Aree di lavoro** nella barra delle applicazioni
- ▶ Selezionare **Maschera**
- > Il controllo numerico apre l'area di lavoro **Maschera**.

Informazioni dettagliate

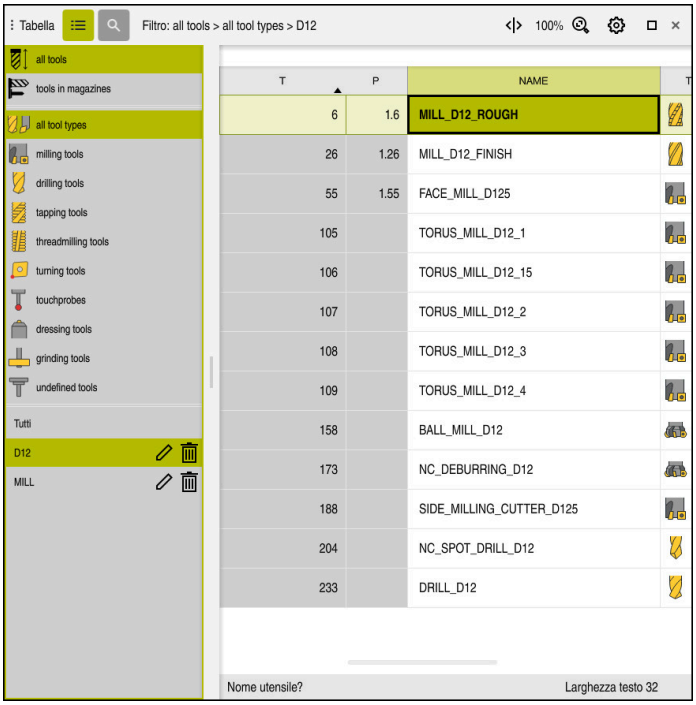
- Area di lavoro **Maschera**
  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Maschera per tabelle", Pagina 2058
- Area di lavoro **Tabella**
  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Tabella", Pagina 2051

4.4.3 Preparazione e misurazione degli utensili

Gli utensili si preparano come descritto di seguito:

- Serrare i necessari utensili nei relativi attacchi utensili
- Misurare gli utensili
- Annotare la lunghezza e il raggio o trasferire direttamente al controllo numerico

4.4.4 Editing della Gestione utensili



Applicazione **Gestione utensili** nell'area di lavoro **Tabella**

Nella Gestione utensili si salvano i dati utensile come lunghezza e raggio o altre informazioni specifiche degli utensili.

Nella Gestione utensili il controllo numerico visualizza i dati di tutti i tipi di utensile. Nell'area di lavoro **Maschera** il controllo numerico indica soltanto i dati utensile necessari per il tipo utensile corrente.

I dati utensile si inseriscono nella Gestione utensili come descritto di seguito:

- Selezionare **Gestione utensili**
- > Il controllo numerico visualizza l'applicazione **Gestione utensili**.
- Aprire l'area di lavoro **Maschera**



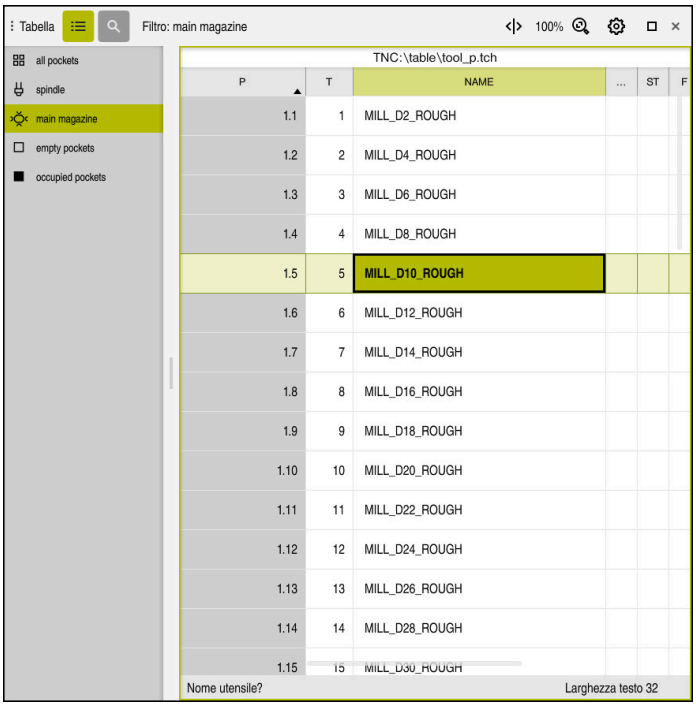
- Attivare **Modifica**
- Selezionare il numero utensile desiderato, ad es **16**
- > Il controllo numerico visualizza nella maschera i dati dell'utensile selezionato.
- Definire i dati utensile necessari nella maschera, ad es. lunghezza **L** e raggio utensile **R**

Informazioni dettagliate

- Modalità operativa **Tabelle**
  Ulteriori informazioni: "Modalità operativa Tabelle", Pagina 2048
- Area di lavoro **Maschera**
  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Maschera per tabelle", Pagina 2058
- Gestione utensili
  Ulteriori informazioni: "Gestione utensili ", Pagina 303
- Tipi di utensile
  Ulteriori informazioni: "Tipi di utensile", Pagina 286

4.4.5 Editing di tabella posti

Consultare il manuale della macchina.
L'accesso alla tabella posti **tool_p.tch** è correlato alla macchina.



Applicazione **Tab. posti** nell'area di lavoro **Tabella**

Il controllo numerico assegna a ciascun utensile della tabella utensili un posto nel magazzino utensili. Tale assegnazione come pure la condizione di carico dei singoli utensili sono descritte nella tabella posti.

Per accedere alla tabella posti sono disponibili le seguenti possibilità:

- Funzione del costruttore della macchina
- Sistema di gestione utensili di un fornitore terzo
- Accesso manuale al controllo numerico

I dati si inseriscono nella tabella posti come descritto di seguito:

- ▶ Selezionare **Tab. posti**
- > Il controllo numerico visualizza l'applicazione **Tab. posti**.
- ▶ Aprire l'area di lavoro **Maschera**



- ▶ Attivare **Modifica**
- ▶ Selezionare il numero di posto desiderato
- ▶ Definire il numero utensile
- ▶ Definire eventualmente i dati utensile supplementari, ad es. posto riservato

Informazioni dettagliate

- Tabella posti
  Ulteriori informazioni: "Tabella posti tool_p.tch", Pagina 2096

4.5 Allineamento del pezzo

4.5.1 Selezione della modalità operativa

Gli pezzi si allineano nella modalità operativa **Manuale**.

La modalità operativa **Manuale** si seleziona come descritto di seguito:



- ▶ Selezione della modalità operativa **Manuale**
- > Il controllo numerico visualizza la modalità operativa **Manuale**.

Informazioni dettagliate

- Modalità operativa **Manuale**
  Ulteriori informazioni: "Panoramica delle modalità operative", Pagina 111

4.5.2 Serraggio del pezzo

Il pezzo va bloccato con un dispositivo di serraggio sulla tavola della macchina.

4.5.3 Definizione dell'origine con sistema di tastatura pezzo

Inserimento del sistema di tastatura pezzo

Con un sistema di tastatura pezzo è possibile allineare il pezzo utilizzando il controllo numerico e definire l'origine pezzo.

Il sistema di tastatura pezzo si inserisce come descritto di seguito:

- ▶ Selezionare **T**
- ▶ Inserire il numero utensile del sistema di tastatura pezzo, ad es. **600**



- ▶ Premere il tasto **Start NC**
- > Il controllo numerico inserisce il sistema di tastatura pezzo.

Definizione dell'origine pezzo

L'origine pezzo si definisce in uno spigolo come descritto di seguito:

- Selezionare l'applicazione **Config**



- Selezionare **Intersezione (P)**
- Il controllo numerico apre il ciclo di tastatura.
- Posizionare manualmente il sistema di tastatura vicino al primo punto da tastare sul primo spigolo del pezzo



- Nell'area **Selezione direzione di tastatura** selezionare la direzione di tastatura, ad es. **Y+**



- Premere il tasto **Start NC**
- Il controllo numerico porta il sistema di tastatura nella direzione di tastatura fino allo spigolo del pezzo e quindi lo ritrae al punto di partenza.
- Posizionare manualmente il sistema di tastatura vicino al secondo punto da tastare sul primo spigolo del pezzo



- Premere il tasto **Start NC**
- Il controllo numerico porta il sistema di tastatura nella direzione di tastatura fino allo spigolo del pezzo e quindi lo ritrae al punto di partenza.
- Posizionare manualmente il sistema di tastatura vicino al primo punto da tastare sul secondo spigolo del pezzo



- Nell'area **Selezione direzione di tastatura** selezionare la direzione di tastatura, ad es. **X+**



- Premere il tasto **Start NC**
- Il controllo numerico porta il sistema di tastatura nella direzione di tastatura fino allo spigolo del pezzo e quindi lo ritrae al punto di partenza.
- Posizionare manualmente il sistema di tastatura vicino al secondo punto da tastare sul secondo spigolo del pezzo



- Premere il tasto **Start NC**
- Il controllo numerico porta il sistema di tastatura nella direzione di tastatura fino allo spigolo del pezzo e quindi lo ritrae al punto di partenza.
- Il controllo numerico visualizza nell'area **Risultato della misurazione** le coordinate dello spigolo determinato.



- Selezionare **Compensa origine attiva**
- Il controllo numerico inserisce i risultati calcolati come origine pezzo.
- Il controllo numerico evidenzia la riga con il simbolo dell'origine.



- Selezionare **Fine tastatura**
- Il controllo numerico chiude il ciclo di tastatura.



Area di lavoro **Funzione di tastatura** con funzione di tastatura manuale aperta

Informazioni dettagliate

- Area di lavoro **Funzione di tastatura**
  Ulteriori informazioni: "Funzioni di tastatura nella modalità operativa Manuale", Pagina 1615
- Punti di riferimento sulla macchina
  Ulteriori informazioni: "Punti di riferimento sulla macchina", Pagina 214
- Cambio utensile nell'applicazione **Funzionam. manuale**
  Ulteriori informazioni: "Applicazione Funzionam. manuale", Pagina 206

4.6 Lavorazione del pezzo

4.6.1 Selezione della modalità operativa

I pezzi si lavorano nella modalità **Esecuzione pgm**.

La modalità operativa **Esecuzione pgm** si seleziona come descritto di seguito:



- Selezionare la modalità operativa **Esecuzione pgm**
- > Il controllo numerico visualizza la modalità operativa **Esecuzione pgm** e l'ultimo programma NC eseguito.

Informazioni dettagliate

- Modalità operativa **Esecuzione pgm**
  Ulteriori informazioni: "Modalità operativa Esecuzione pgm", Pagina 2020

4.6.2 Apertura del programma NC

Un programma NC si apre come descritto di seguito:



- Selezionare **Apri file**
- > Il controllo numerico visualizza l'area di lavoro **Apri file**.



- Selezionare il programma NC



- Selezionare **Apri**
- > Il controllo numerico apre il programma NC.

Informazioni dettagliate

- Area di lavoro **Apri file**
  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Apri file", Pagina 1191

4.6.3 Avvio del programma NC

Un programma NC si avvia come descritto di seguito:



- Premere il tasto **Start NC**
- > Il controllo numerico esegue il programma NC attivo.

4.7 Spegnimento della macchina

Consultare il manuale della macchina.
Lo spegnimento è una funzione correlata alla macchina in uso.

NOTA

Attenzione, possibile perdita di dati!

Il controllo numerico deve essere arrestato, i processi in corso devono essere conclusi e i dati salvati. L'arresto immediato del controllo numerico azionando l'interruttore principale può comportare perdite di dati in qualsiasi condizione del controllo numerico!

- Seguire sempre la procedura di arresto del controllo numerico
- Azionare l'interruttore principale esclusivamente dopo il messaggio sullo schermo

La macchina si spegne come descritto di seguito:

- Selezione della modalità operativa **Avvio**
- Selezionare **Arresto**
- Il controllo numerico apre la finestra **Arresto**.
- Selezionare **Arresto**
- Se in programmi NC oppure nei profili sono presenti modifiche non salvate, il controllo numerico visualizza la finestra **Chiudi programma**.
- Se necessario, salvare con **Salva** o **Salva con nome** i programmi NC e i profili non salvati
- Il controllo numerico si arresta.
- Una volta terminato l'arresto, il controllo numerico visualizza il testo **Ora è possibile spegnere.**
- Spegnere l'interruttore principale della macchina

5

Visualizzazioni di stato

5.1 Panoramica

Il controllo numerico rappresenta lo stato o i valori delle singole funzioni nelle visualizzazioni di stato.

Il controllo numerico contiene le seguenti visualizzazioni di stato:

- Visualizzazione di stato generale e visualizzazione di posizione nell'area di lavoro **Posizioni**

  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Posizioni", Pagina 167
- Panoramica di stato nella barra TNC

  Ulteriori informazioni: "Panoramica di stato della barra TNC", Pagina 173
- Visualizzazioni di stato supplementari per aree specifiche nell'area di lavoro **Stato**

  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Stato", Pagina 175
- Visualizzazioni di stato supplementari nella modalità operativa **Programmazione** nell'area di lavoro **Stato di simulazione** sulla base dello stato di lavorazione del pezzo simulato

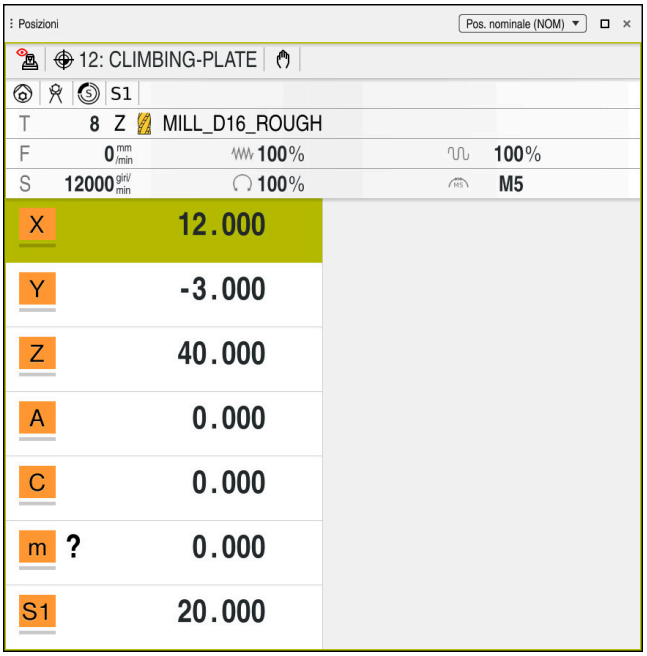
  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Stato di simulazione", Pagina 191

5.2 Area di lavoro Posizioni

Applicazione

La visualizzazione di stato generale nell'area di lavoro **Posizioni** contiene informazioni sullo stato di diverse funzioni del controllo numerico e sulle posizioni correnti degli assi.

Descrizione funzionale



Area di lavoro **Posizioni** con visualizzazione di stato generale

L'area di lavoro **Posizioni** può essere aperta nelle seguenti modalità operative:

- **Manuale**
- **Esecuzione pgm**

Ulteriori informazioni: "Panoramica delle modalità operative", Pagina 111

L'area di lavoro **Posizioni** contiene le seguenti informazioni:

- Icone di funzioni attive e inattive, ad es. Controllo anticollisione dinamico DCM (opzione #40)
- Utensile attivo
- Parametri tecnologici
- Posizione dei potenziometri mandrino e avanzamento
- Funzioni ausiliarie attive per il mandrino
- Valori degli assi e stati, ad es. asse non azzerato

  Ulteriori informazioni: "Stato di prova degli assi", Pagina 2168

Visualizzazione di assi e posizioni

	Consultare il manuale della macchina. Il parametro macchina **axisDisplay** (N. 100810) consente di definire il numero e la sequenza degli assi visualizzati.

Icona	Significato
REALE	Modalità della visualizzazione di posizione, ad es. coordinate reali o nominali della posizione corrente dell'utensile La modalità può essere selezionata nella barra del titolo dell'area di lavoro. **Ulteriori informazioni:** "Visualizzazioni di posizione", Pagina 193
X	Assi L'asse X è selezionato. L'asse selezionato può essere traslato.
m	L'asse ausiliario **m** non è selezionato. Il controllo numerico visualizza gli assi ausiliari come lettere minuscole, ad es. magazzino utensili. **Ulteriori informazioni:** "Definizione", Pagina 172
?	L'asse non è azzerato.
⚠	L'asse non è in modalità sicura. **Ulteriori informazioni:** "Verifica manuale delle posizioni degli assi", Pagina 2169
Δ	L'asse trasla del percorso residuo visualizzato accanto all'icona.
⊣	L'asse è bloccato.
	L'asse può essere traslato con il volantino.
F_{SOS} 0 mm/min	Stato di arresto dell'avanzamento **Ulteriori informazioni:** "Functional Safety FS nell'area di lavoro Posizioni", Pagina 2165
S_{SOS} 0 U/min	Stato di arresto del mandrino **Ulteriori informazioni:** "Functional Safety FS nell'area di lavoro Posizioni", Pagina 2165

Origine e parametri tecnologici

Icona	Significato
	Numero e commento dell'origine pezzo attiva Il numero corrisponde al numero di riga attivo della tabella origini. Il commento corrisponde al contenuto della colonna **DOC**. **Ulteriori informazioni:** "Gestione preset", Pagina 1057
T	Nell'area **T** il controllo numerico visualizza le seguenti informazioni: ■ Numero dell'utensile attivo ■ Asse dell'utensile attivo ■ Icona del tipo di utensile definito ■ Numero dell'utensile attivo
F	Nell'area **F** il controllo numerico visualizza le seguenti informazioni: ■ Velocità di avanzamento attiva in mm/min La velocità di avanzamento può essere programmata in diverse unità. Il controllo numerico calcola l'avanzamento programmato in questa visualizzazione sempre in mm/min. ■ Posizione del potenziometro rapido in percentuale ■ Posizione del potenziometro di avanzamento in percentuale **Ulteriori informazioni:** "Potenziometri", Pagina 124 Se con l'ausilio del pulsante **F MAX** è attiva una limitazione di avanzamento, l'area si chiama **FMAX** invece di **F**. Il controllo numerico visualizza il testo **FMAX** e il valore di avanzamento in arancione. **Ulteriori informazioni:** "Limitazione di avanzamento FMAX", Pagina 2024
S	Nell'area **S** il controllo numerico visualizza le seguenti informazioni: ■ Numero di giri attivo in giri/min Se al posto del numero di giri è programmata una velocità di taglio, il controllo numerico converte automaticamente questo valore in un numero di giri. ■ Posizione del potenziometro mandrino in percentuale ■ Funzione ausiliaria attiva per il mandrino

Funzioni attive

Icona	Significato
	La funzione **Spostamento manuale** è attiva.
	La funzione **Spostamento manuale** non è attiva. **Ulteriori informazioni:** "Modalità operativa Esecuzione pgm", Pagina 2020
	È attiva la compensazione del raggio utensile **RL**. **Ulteriori informazioni:** "Compensazione del raggio utensile", Pagina 1152
	È attiva la compensazione del raggio utensile **RR**. **Ulteriori informazioni:** "Compensazione del raggio utensile", Pagina 1152 Durante la funzione **Lett. bloc** il controllo numerico visualizza trasparenti le icone. **Ulteriori informazioni:** "Accesso al programma con Lettura blocchi", Pagina 2031
	È attiva la compensazione del raggio utensile **R+**. **Ulteriori informazioni:** "Compensazione del raggio utensile", Pagina 1152
	È attiva la compensazione del raggio utensile **R-**. **Ulteriori informazioni:** "Compensazione del raggio utensile", Pagina 1152 Durante la funzione **Lett. bloc** il controllo numerico visualizza trasparenti le icone. **Ulteriori informazioni:** "Accesso al programma con Lettura blocchi", Pagina 2031
	È attiva la compensazione utensile 3D. **Ulteriori informazioni:** "Compensazione utensile 3D (opzione #9)", Pagina 1164 Durante la funzione **Lett. bloc** il controllo numerico visualizza trasparente l'icona. **Ulteriori informazioni:** "Accesso al programma con Lettura blocchi", Pagina 2031
	Nell'origine attiva è definita una rotazione base. **Ulteriori informazioni:** "Rotazione base e rotazione base 3D", Pagina 1059
	Gli assi vengono traslati tenendo conto della rotazione base attiva. **Ulteriori informazioni:** "Selezione Rotazione base", Pagina 1134
	Nell'origine attiva è definita una rotazione base 3D. **Ulteriori informazioni:** "Rotazione base e rotazione base 3D", Pagina 1059

Icona	Significato
	Gli assi vengono traslati tenendo conto del piano di lavoro ruotato. **Ulteriori informazioni:** "Orientamento del piano di lavoro con funzione PLANE(opzione #8)", Pagina 1087 **Ulteriori informazioni:** "Selezione 3D ROT", Pagina 1135
	La funzione **Asse utensile** è attiva. **Ulteriori informazioni:** "Selezione Asse utensile", Pagina 1135
	È attiva la funzione **TRANS MIRROR** o il ciclo **8 SPECULARITA**. Gli assi programmati nella funzione o nel ciclo vengono traslati in speculare. **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 8 SPECULARITA", Pagina 1068 **Ulteriori informazioni:** "Ribaltamento con TRANS MIRROR", Pagina 1080
	La funzione Numero di giri a impulsi **S-PULSE** è attiva. **Ulteriori informazioni:** "Numero di giri a impulsi con FUNCTION S-PULSE", Pagina 1246
	La funzione **PARAXCOMP DISPLAY** è attiva.
	La funzione **PARAXCOMP MOVE** è attiva. **Ulteriori informazioni:** "Definizione del comportamento per il posizionamento di assi paralleli con FUNCTION PARAXCOMP", Pagina 1329
	La funzione **PARAXMODE** è attiva. Questa icona copre eventualmente le icone per **PARAXCOMP DISPLAY** e **PARAXCOMP MOVE**. **Ulteriori informazioni:** "Selezione dei tre assi lineari per la lavorazione con FUNCTION PARAXMODE", Pagina 1333
TCPM	La funzione **M128** o **FUNCTION TCPM** è attiva (opzione #9). **Ulteriori informazioni:** "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (opzione #9)", Pagina 1138
	La modalità di tornitura **FUNCTION MODE TURN** è attiva (opzione #50). **Ulteriori informazioni:** "Commutazione della modalità di lavorazione con FUNCTION MODE", Pagina 238
	La modalità di rettifica **FUNCTION MODE GRIND** è attiva (opzione #156). **Ulteriori informazioni:** "Commutazione della modalità di lavorazione con FUNCTION MODE", Pagina 238
	La modalità di ravvivatura è attiva (opzione #156). **Ulteriori informazioni:** "Attivazione della ravvivatura con FUNCTION DRESS", Pagina 259
	La funzione Controllo anticollisione dinamico DCM è attiva (opzione #40).

Icona	Significato
	La funzione Controllo anticollisione dinamico DCM non è attiva (opzione #40). **Ulteriori informazioni:** "Controllo anticollisione dinamico DCM (opzione #40)", Pagina 1202
AFC L	La funzione Controllo adattativo dell'avanzamento AFC è attiva in Autoapprendimento (opzione #45).
AFC	La funzione Controllo adattativo dell'avanzamento AFC è attiva in modalità di regolazione (opzione #45). **Ulteriori informazioni:** "Controllo adattativo dell'avanzamento AFC (opzione #45)", Pagina 1236
ACC	La funzione Soppressione attiva delle vibrazioni ACC è attiva (opzione #145). **Ulteriori informazioni:** "Soppressione attiva delle vibrazioni ACC (opzione #145)", Pagina 1244
	La funzione Impostazioni globali di programma GPS è attiva (opzione #44). **Ulteriori informazioni:** "Impostazioni globali di programma GPS (opzione #44)", Pagina 1257
	La funzione Monitoraggio processi è attiva (opzione #168). **Ulteriori informazioni:** "Monitoraggio processi (opzione #168)", Pagina 1280

Il parametro macchina opzionale **iconPrioList** (N. 100813) consente di modificare la sequenza in cui il controllo numerico visualizza le icone. L'icona per il Controllo anticollisione dinamico DCM (opzione #40) è sempre visibile e non configurabile.

Definizione

Assi ausiliari
Gli assi ausiliari sono controllati dal PLC e non sono contenuti nella descrizione della cinematica. Gli assi ausiliari vengono azionati a livello idraulico o elettrico ad es. mediante un motore esterno. Il costruttore della macchina può definire ad es. il magazzino utensili come asse ausiliario.

5.3 Panoramica di stato della barra TNC

Applicazione

Il controllo numerico visualizza nella barra TNC una panoramica di stato con lo stato di esecuzione, i parametri tecnologici e le posizioni degli assi correnti.

Descrizione funzionale

Descrizione generale



Se si eseguono un programma NC o singoli blocchi NC, il controllo numerico visualizza nella barra TNC le seguenti informazioni:

- **CN in funzione** (controllo numerico in funzione): stato attuale dell'esecuzione
  Ulteriori informazioni: "Definizione", Pagina 174
- Icona dell'applicazione in cui si procede all'esecuzione
- Tempo residuo del programma NC
- Tempo di esecuzione del programma
  Il controllo numerico visualizza i tempi di esecuzione del programma NC nel formato mm:ss. Non appena il tempo di esecuzione del programma NC supera 59:59, il controllo numerico modifica il formato in hh:mm.

  Il controllo numerico visualizza lo stesso valore del tempo di esecuzione del programma presente nella scheda **PGM** dell'area di lavoro **Stato**.

  Nell'area di lavoro **Stato** il controllo numerico mostra il tempo di esecuzione del programma nel formato hh:mm:ss.

  Ulteriori informazioni: "Visualizzazione del tempo di esecuzione del programma", Pagina 192
- Utensile attivo
- Avanzamento corrente
- Numero di giri corrente del mandrino
- Numero e commento dell'origine pezzo attiva

Visualizzazione di posizione

Se si seleziona l'area della panoramica di stato, il controllo numerico apre o chiude la visualizzazione di posizione con le posizioni correnti degli assi. Il controllo numerico utilizza lo stesso modo della visualizzazione di posizione dell'area di lavoro **Posizioni**, ad es. **Pos. reale (REALE)**.

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Posizioni", Pagina 167

Se si seleziona la riga di un asse, il controllo numerico salva il valore corrente di questa riga nella clipboard.

Il tasto **Conferma posizione reale** consente di aprire la visualizzazione di posizione. Il controllo numerico richiede quale valore si intende trasferire nella clipboard. Durante la programmazione è possibile leggere i valori direttamente in una finestra di dialogo di programmazione.

Definizione

CN in funzione (controllo numerico in funzione):
con l'icona **CN in funzione** il controllo numerico visualizza lo stato di esecuzione del programma NC o del blocco NC nella barra del controllo numerico.

- Bianco: nessuna richiesta di spostamento
- Verde: esecuzione attiva, gli assi vengono spostati
- Arancio: programma NC interrotto
- Rosso: programma NC arrestato

Ulteriori informazioni: "Interruzione, arresto e annullamento dell'esecuzione del programma", Pagina 2025

Se la barra del controllo numerico è aperta, il controllo numerico visualizza informazioni supplementari sullo stato corrente, ad es. **Attivo, avanzamento su zero**.

5.4 Area di lavoro Stato

Applicazione

Nell'area di lavoro **Stato** il controllo numerico mostra la visualizzazione di stato supplementare. Nelle diverse schede specifiche la visualizzazione di stato supplementare mostra lo stato corrente delle singole funzioni. Con la visualizzazione di stato supplementare è possibile monitorare meglio l'esecuzione del programma NC ricevendo informazioni in tempo reale su funzioni e accessi attivi.

Descrizione funzionale

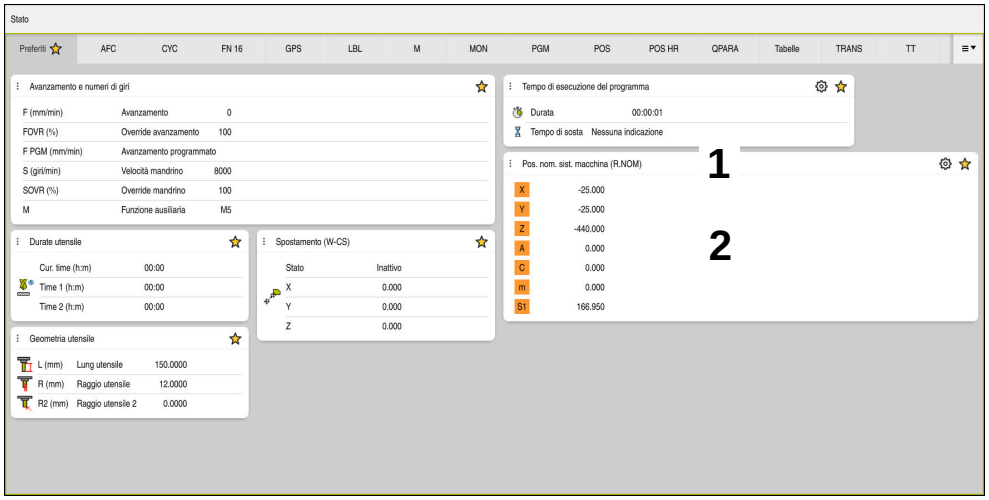
L'area di lavoro **Stato** può essere aperta nelle seguenti modalità operative:

- **Manuale**
- **Esecuzione pgm**

Ulteriori informazioni: "Panoramica delle modalità operative", Pagina 111

Scheda Preferiti

Per la scheda **Preferiti** è possibile comporre una visualizzazione di stato personalizzata in base ai contenuti delle altre schede.



Scheda **Preferiti**

1 Area
2 Contenuto

Ogni area della visualizzazione di stato contiene l'icona **Preferiti**. Se si seleziona l'icona, il controllo numerico aggiunge l'area alla scheda **Preferiti**.

Ulteriori informazioni: "Icone dell'interfaccia del controllo numerico", Pagina 125

Scheda AFC (opzione #45)

Nella scheda **AFC** il controllo numerico visualizza informazioni sulla funzione Controllo adattativo dell'avanzamento AFC (opzione #45).

Ulteriori informazioni: "Controllo adattativo dell'avanzamento AFC (opzione #45)", Pagina 1236



Scheda **AFC**

Area	Contenuto
Informaz. utensile	■ **T** Numero utensile ■ **Nome** Nome utensile ■ **Doc** Note sull'utensile dalla Gestione utensili

Area	Contenuto
Stato AFC	■ **AFC** Con regolazione attiva dell'avanzamento mediante AFC il controllo numerico visualizza in quest'area l'informazione **Regola**. Se il controllo numerico non regola l'avanzamento, visualizza in quest'area l'informazione **inattivo**. ■ **CUT** Conta il numero delle passate eseguite con l'ausilio di **FUNCTION AFC CUT BEGIN** a partire da zero. ■ **FOVR (%)** Fattore attivo del potenziometro di avanzamento in percentuale ■ **SACT (%)** Carico attuale del mandrino in percentuale ■ **SREF (%)** Carico di riferimento del mandrino in percentuale Si definisce il carico di riferimento del mandrino nell'elemento di sintassi **LOAD** della funzione **FUNCTION AFC CUT BEGIN**. **Ulteriori informazioni:** "Funzioni NC per AFC (opzione #45)", Pagina 1239 ■ **S (giri/min)** Numero di giri del mandrino in giri/min ■ **SDEV (%)** Scostamento corrente del numero di giri in percentuale
Diagramma AFC	Il **Diagramma AFC** visualizza graficamente il rapporto tra il **tempo [sec]** trascorso e il **carico mandrino/override avanzamento [%]**. La linea verde nel diagramma visualizza quindi l'override avanzamento e la linea blu il carico del mandrino.

Scheda CYC

Nella scheda **CYC** il controllo numerico visualizza le informazioni sui cicli di lavorazione.

Area	Contenuto
Definizione ciclo attiva	Se si definisce un ciclo con la funzione **CYCLE DEF**, il controllo numerico visualizza il numero del ciclo in quest'area.
ciclo 32 TOLLE-RANZA	■ **Stato** Visualizza se il ciclo **32 TOLLERANZA** è attivo o inattivo ■ Valori del ciclo **32 TOLLERANZA** ■ Valori del costruttore della macchina per tolleranza traiettoria e angolare, ad es. filtri predefiniti di sgrossatura o finitura specifici della macchina ■ Valori del ciclo **32 TOLLERANZA** (opzione #40) delimitati con il Controllo anticollisione dinamico DCM

Il costruttore della macchina definisce il limite della tolleranza con il Controllo anticollisione dinamico DCM (opzione #40).

Con il parametro macchina opzionale **maxLinearTolerance** (N. 205305) il costruttore della macchina definisce la tolleranza lineare massima ammessa. Con il parametro macchina opzionale **maxAngleTolerance** (N. 205303) il costruttore della macchina definisce la tolleranza angolare massima ammessa. Se è attivo DCM, il controllo numerico limita a tali valori la tolleranza definita nel ciclo **32 TOLLERANZA**.

Se la tolleranza è limitata con DCM, il controllo numerico visualizza un triangolo grigio di avvertimento e i valori limite.

Scheda FN16

Nella scheda **FN16** il controllo numerico visualizza il contenuto di un file emesso utilizzando **FN16: F-PRINT**.

Ulteriori informazioni: "Emissione di testi formattati con FN 16: F-PRINT", Pagina 1430

Area	Contenuto
Output	Contenuto emesso con **FN 16: F-PRINT** del file di output, ad es. valori misurati o testi.

Scheda GPS (opzione #44)

Nella scheda **GPS** il controllo numerico visualizza informazioni sulle Impostazioni globali di programma GPS (opzione #44).

Ulteriori informazioni: "Impostazioni globali di programma GPS (opzione #44)", Pagina 1257

Area	Contenuto
Offset addizionale (M-CS)	■ **Stato** Lo **Stato** visualizza lo stato attivo o inattivo di una funzione. Una funzione può essere attiva anche con valori uguali a zero. ■ **A (°)** **Offset addizionale (M-CS)** nell'asse A La funzione **Offset addizionale (M-CS)** è disponibile anche per gli altri assi rotativi **B (°)** e **C (°)**.
Rotazione base addiz. (W-CS)	■ **Stato** ■ **(°)** La funzione **Rotazione base addiz. (W-CS)** agisce nel sistema di coordinate pezzo **W-CS**. L'immissione viene eseguita in gradi. **Ulteriori informazioni:** "Sistema di coordinate pezzo W-CS", Pagina 1048
Spostamento (W-CS)	■ **Stato** ■ **X** **Spostamento (W-CS)** nell'asse X La funzione **Spostamento (W-CS)** è disponibile anche per gli altri assi lineari **Y** e **Z**.
Specularità (W-CS)	■ **Stato** ■ **X** **Specularità (W-CS)** nell'asse X La funzione **Specularità (W-CS)** è disponibile anche per gli altri assi lineari **Y** e **Z** e per gli assi rotativi disponibili della relativa cinematica della macchina.
Rotazione (I-CS)	■ **Stato** ■ **(°)** **Rotazione (I-CS)** in gradi La funzione **Rotazione (I-CS)** agisce nel sistema di coordinate piano di lavoro **WPL-CS**. L'immissione viene eseguita in gradi. **Ulteriori informazioni:** "Sistema di coordinate piano di lavoro WPL-CS", Pagina 1050
Spostamento (mW-CS)	■ **Stato** ■ **X** **Spostamento (mW-CS)** nell'asse X La funzione **Spostamento (mW-CS)** è disponibile anche per gli altri assi lineari **Y** e **Z** e per gli assi rotativi disponibili della relativa cinematica della macchina.

Area	Contenuto
Override volantino	■ **Stato** ■ **Sistema coordinate** Quest'area contiene il sistema di coordinate selezionato per **Override volantino**, ad es. il sistema di coordinate macchina **M-CS**. ■ **X** ■ **Y** ■ **Z** ■ **A (°)** ■ **B (°)** ■ **C (°)** ■ **VT**
Fattore avanzamento	Se è attiva la funzione **Fattore avanzamento**, il controllo numerico visualizza in questo campo la percentuale definita. Se la funzione **Fattore avanzamento** è disattivata, il controllo numerico visualizza in questo campo **100.00%.**

Scheda LBL

Nella scheda **LBL** il controllo numerico visualizza informazioni su ripetizioni di blocchi di programma e sottoprogrammi.

Ulteriori informazioni: "Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma con label LBL", Pagina 390

Area	Contenuto
Richiami sottoprogramma	■ **Num.bloc** Numero di blocco della chiamata ■ **N. LBL/Nome** Label richiamata
Ripetizioni	■ **Num.bloc** ■ **N. LBL/Nome** ■ **Ripetizione di blocchi di programma** Numero delle ripetizioni ancora da eseguire, ad es. 4/5

Scheda M

Nella scheda **M** il controllo numerico visualizza informazioni sulle funzioni ausiliarie attive.

Ulteriori informazioni: "Funzioni ausiliarie", Pagina 1363

Area	Contenuto
Funzioni M attive	■ **Funzione** Funzioni ausiliarie attive, ad es. **M3** ■ **Descrizione** Testo descrittivo della relativa funzione ausiliaria Consultare il manuale della macchina. Soltanto il costruttore della macchina può creare un testo descrittivo per funzioni ausiliarie specifiche della macchina.

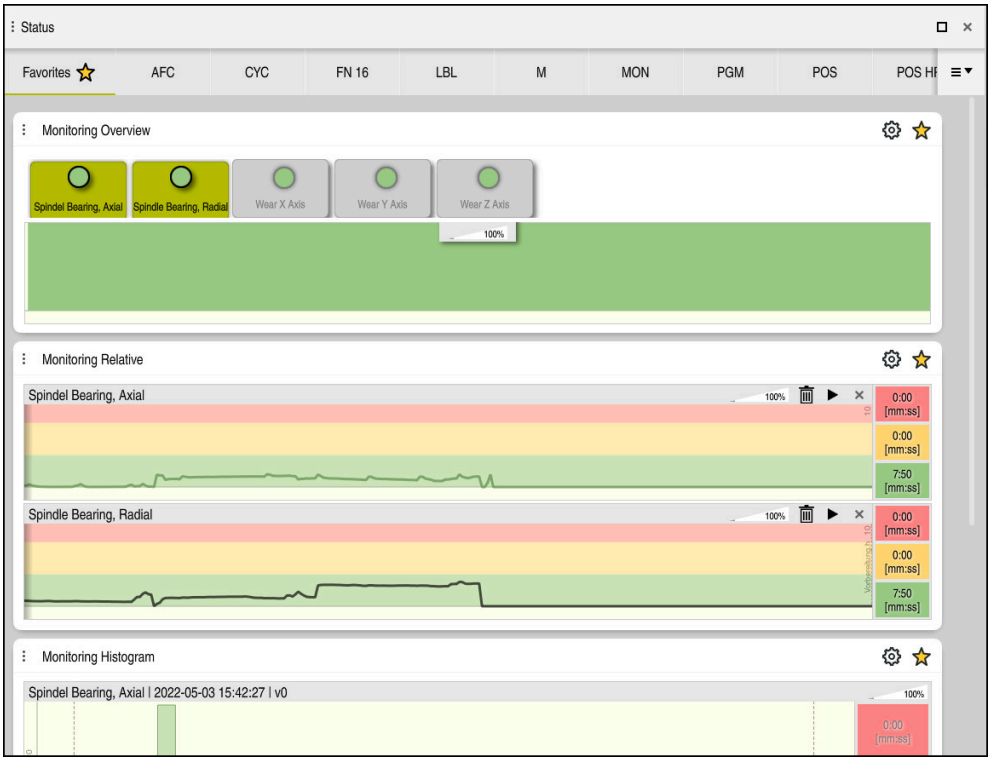
Scheda MON (opzione #155)

Nella scheda **MON** il controllo numerico visualizza informazioni per il monitoraggio di componenti macchina definiti con il Monitoraggio componenti (opzione #155).

Ulteriori informazioni: "Monitoraggio componenti con MONITORING HEATMAP (opzione #155)", Pagina 1272

Consultare il manuale della macchina.

I componenti macchina monitorati e l'entità del monitoraggio sono definiti dal costruttore della macchina.



Scheda **MON** con monitoraggio configurato del numero di giri mandrino

Area	Contenuto
Panoramica Monitoring	Il controllo numerico visualizza i componenti macchina definiti per il monitoraggio. Se si seleziona un componente, è possibile attivare o disattivare la rappresentazione del monitoraggio.
Monitoring relativo	Il controllo numerico visualizza il monitoraggio dei componenti visualizzati nell'area **Panoramica Monitoring**. ■ Verde: componente in area sicura per definizione ■ Giallo: componente in zona di warning ■ Rosso: componente sovraccaricato Nella finestra **Impostazioni di visualizzazione** è possibile selezionare i componenti visualizzati dal controllo numerico.
Istogramma Monitoring	Il controllo numerico visualizza un'analisi grafica delle operazioni di monitoraggio passate.

Con l'icona **Impostazioni** si apre la finestra **Impostazioni di visualizzazione**. Per ogni area è possibile definire l'altezza della simulazione grafica.

Scheda PGM

Nella scheda **PGM** il controllo numerico visualizza informazioni sull'esecuzione del programma.

Area	Contenuto
Contatore	■ **Quantità** Valore reale e valore nominale definito del contatore con l'ausilio della funzione **FUNCTION COUNT** **Ulteriori informazioni:** "Definizione del contatore con FUNCTION COUNT", Pagina 1457
Tempo di esecuzione del programma	■ **Durata** Tempo di esecuzione del programma NC nel formato hh:mm:ss ■ **Tempo di sosta** Contatore a ritroso del tempo di attesa in secondi delle seguenti funzioni: ■ **FUNCTION DWELL** ■ Ciclo **9 TEMPO ATTESA** ■ Parametro **Q210 TEMPO ATTESA SOPRA** ■ Parametro **Q211 TEMPO ATTESA SOTTO** ■ Parametro **Q255 TEMPO ATTESA** **Ulteriori informazioni:** "Visualizzazione del tempo di esecuzione del programma", Pagina 192
Programmi chiamati	Percorso del programma principale e programmi NC chiamati incluso percorso
Polo/centro cerchio	Assi e valori programmati del centro del cerchio **CC**
Compensazione raggio	Compensazione raggio utensile programmata

Scheda POS

Nella scheda **POS** il controllo numerico visualizza informazioni su posizioni e coordinate.

Area	Contenuto
Visualizzazione di posizione, ad es. **Pos. reale sist. macchina (R.REAL)**	Il controllo numerico visualizza in quest'area la posizione corrente di tutti gli assi presenti. Nella visualizzazione di posizione è possibile selezionare le seguenti viste: ■ **Pos. nominale (NOM)** ■ **Pos. reale (REALE)** ■ **Pos. nom. sist. macchina (R.NOM)** ■ **Pos. reale sist. macchina (R.REAL)** ■ **Errore di inseguimento (INSEG)** ■ **Percorso traslaz. volantino (M118)** **Ulteriori informazioni:** "Visualizzazioni di posizione", Pagina 193
Avanzamento e numeri di giri	■ **Avanzamento** attivo in mm/min Se è attiva la limitazione di avanzamento, il controllo numerico visualizza la riga in arancione. Se l'avanzamento è limitato con l'ausilio del pulsante **FMAX**, il controllo numerico mostra **MAX** tra parentesi angolari. **Ulteriori informazioni:** "Limitazione di avanzamento FMAX", Pagina 2024 Se l'avanzamento è limitato con l'ausilio del pulsante **F limitato**, il controllo numerico visualizza la funzione di sicurezza attiva tra parentesi angolari. **Ulteriori informazioni:** "Funzioni di sicurezza", Pagina 2164 ■ **Override avanzamento** attivo in % ■ **Override rapido** attivo in % ■ **Avanzamento programmato** attivo in mm/min ■ **Velocità mandrino** attiva in giri/min ■ **Override mandrino** attivo in % ■ **Funzione ausiliaria** attiva in riferimento al mandrino, ad es. **M3**
Orientamento del piano di lavoro	Angolo solido o angolo assiale per il piano di lavoro attivo **Ulteriori informazioni:** "Orientamento del piano di lavoro con funzione PLANE(opzione #8)", Pagina 1087 Con angoli assiali attivi il controllo numerico visualizza in quest'area solo i valori degli assi fisicamente presenti. Valori definiti nella finestra **Rotazione 3D** **Ulteriori informazioni:** "Selezione 3D ROT", Pagina 1135
Conversione OEM	Il costruttore della macchina può definire una conversione OEM per cinematiche di tornitura speciali. **Ulteriori informazioni:** "Definizioni", Pagina 190

Area	Contenuto
Trasformazioni base	Il controllo numerico visualizza in quest'area i valori dell'origine pezzo attiva e conversioni attive in assi lineari e rotativi, ad es. conversione nell'asse X con la funzione **TRANS DATUM**. **Ulteriori informazioni:** "Gestione preset", Pagina 1057
Conversioni per tornitura	Conversioni rilevanti per lavorazione di tornitura (opzione #50), ad es. **Angolo di precessione** definito sulla base delle seguenti fonti: ■ Definizione da parte del costruttore della macchina ■ Ciclo **800 ADEGUA SISTEMA** ■ Ciclo **801 RESETTA SISTEMA DI COORDINATE** ■ Ciclo **880 RUOTA DENT.FRES.CIL.**
Campi di traslazione attivi	Campo di traslazione attivo, ad es. Limit 1 per campo di traslazione 1 I campi di traslazione sono specifici della macchina. Se non è attivo alcun campo di traslazione, il controllo numerico visualizza in quest'area il messaggio **Campo di traslazione non definito**.
Cinematica att.	Nome della cinematica attiva della macchina

Scheda POS HR

Nella scheda **POS HR** il controllo numerico visualizza informazioni sulla correzione del posizionamento con volantino.

Area	Contenuto
Sistema coordinate	■ **Macchina (M-CS)** Con **M118** la correzione del posizionamento con volantino è sempre attiva nel sistema di coordinate macchina **M-CS**. **Ulteriori informazioni:** "Attivazione della correzione del posizionamento con volantino con M118", Pagina 1380 Per le Impostazioni globali di programma GPS (opzione #44) è possibile selezionare il sistema di coordinate. **Ulteriori informazioni:** "Impostazioni globali di programma GPS (opzione #44)", Pagina 1257
Override volantino	■ **Val. max.** Valore massimo dei singoli assi programmato in **M118** o nell'area di lavoro **GPS** ■ **V. reale** Sovrapposizione corrente

Scheda QPARA

Nella scheda **QPARA** il controllo numerico visualizza informazioni sulle variabili definite.

Ulteriori informazioni: "Variabili: parametri Q, QL, QR e QS", Pagina 1408

Utilizzando la finestra **Elenco dei parametri** si definiscono le variabili che il controllo numerico visualizza nelle aree.

Ulteriori informazioni: "Definizione del contenuto della scheda QPARA", Pagina 196

Area	Contenuto
Parametro Q	Visualizza i valori dei parametri Q selezionati
Parametro QL	Visualizza i valori dei parametri QL selezionati
Parametro QR	Visualizza i valori dei parametri QR selezionati
Parametro QS	Visualizza il contenuto dei parametri QS selezionati

Scheda Tabelle

Nella scheda **Tabelle** il controllo numerico visualizza informazioni sulle tabelle attive per l'esecuzione del programma o la simulazione.

Area	Contenuto
Tabelle attive	Il controllo numerico visualizza in quest'area il percorso delle seguenti tabelle attive: ■ Tabella utensili ■ Tabella utensili per tornire ■ Tabella preset ■ Tabella origini ■ Tabella posti ■ Tabella sistemi di tastatura ■ Tabella utensili per rettificare ■ Tabella ravvivatori

Scheda TRANS

Nella scheda **TRANS** il controllo numerico visualizza informazioni sulle conversioni attive nel programma NC.

Area	Contenuto
Origine attiva	■ Percorso della tabella origini selezionata ■ Numero di riga della tabella origini selezionata ■ **Doc** Contenuto della colonna **DOC** della tabella origini
Spostamento origine attivo	Spostamento origine definito con la funzione **TRANS DATUM** **Ulteriori informazioni:** "Spostamento origine con TRANS DATUM", Pagina 1078
Assi speculari	Assi speculari con la funzione **TRANS MIRROR** o il ciclo **8 SPECULARITA** **Ulteriori informazioni:** "Ribaltamento con TRANS MIRROR", Pagina 1080 **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 8 SPECULARITA", Pagina 1068

Area	Contenuto
Angolo di rotazione attivo	Angolo di rotazione definito con la funzione **TRANS ROTATION** o il ciclo **10 ROTAZIONE** **Ulteriori informazioni:** "Rotazione con TRANS ROTATION", Pagina 1083 **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 10 ROTAZIONE ", Pagina 1070
Orientamento del piano di lavoro	Angolo solido o angolo assiale per il piano di lavoro attivo **Ulteriori informazioni:** "Orientamento del piano di lavoro con funzione PLANE(opzione #8)", Pagina 1087
Centro del ridimensionamento	Centro di scalatura definito con il ciclo **26 FATT. SCALA ASSE** **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 26 FATT. SCALA ASSE ", Pagina 1073
Fattori di scala attivi	Fattori di scala nei singoli assi lineari definiti con la funzione **TRANS SCALE**, il ciclo **11 FATT. SCALA** o il ciclo **26 FATT. SCALA ASSE** **Ulteriori informazioni:** "Ridimensionamento con TRANS SCALE", Pagina 1084 **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 11 FATTORE SCALA ", Pagina 1072 **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 26 FATT. SCALA ASSE ", Pagina 1073
Spostamento (WPL-CS)	Spostamento attivo nel sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS** con l'ausilio delle seguenti funzioni: ■ **FUNCTION CORRDATA** **Ulteriori informazioni:** "Attivazione del valore di compensazione con FUNCTION CORRDATA", Pagina 1161 ■ **FUNCTION TURNDATA CORR** (opzione #50) **Ulteriori informazioni:** "Compensazione degli utensili per tornire con FUNCTION TURNDATA CORR (opzione #50)", Pagina 1162
Tabelle	■ Percorso della tabella di compensazione ***.wco** selezionata ■ Numero di riga della tabella di compensazione ***.wco** selezionata ■ Contenuto della colonna **DOC** della riga attiva **Ulteriori informazioni:** "Tabella di compensazione *.wco", Pagina 2128

Scheda TT

Nella scheda **TT** il controllo numerico visualizza informazioni sulle misurazioni con un sistema di tastatura utensile TT.

Ulteriori informazioni: "Ampliamenti hardware", Pagina 108

Area	Contenuto
TT: misurazione utensile	■ **T** Numero utensile ■ **Nome** Nome utensile ■ **Principio di misura** Metodo di misura selezionato per la misurazione utensile, ad es. **Lunghezza** ■ **Min (mm)** Per la misurazione di utensili per fresare il controllo numerico visualizza in quest'area il valore misurato minimo di un singolo tagliente. Per la misurazione di utensili per tornire (opzione #50) il controllo numerico visualizza in quest'area l'angolo di inclinazione minimo misurato. Il valore dell'angolo può essere anche negativo. **Ulteriori informazioni:** "Definizioni", Pagina 190 ■ **Max (mm)** Per la misurazione di utensili per fresare il controllo numerico visualizza in quest'area il valore misurato massimo di un singolo tagliente. Per la misurazione di utensili per tornire il controllo numerico visualizza in quest'area l'angolo di inclinazione massimo misurato. Il valore dell'angolo può essere anche negativo. ■ **DYN Rotation (mm)** Se si apre un utensile per fresare con mandrino rotante, il controllo numerico visualizza in quest'area i valori. Il valore **DYN ROTATION** descrive la tolleranza dell'angolo di inclinazione per la misurazione di utensili per tornire. Se durante la calibrazione viene superata per eccesso la tolleranza dell'angolo di inclinazione, il controllo numerico contrassegna con il carattere ***** il valore interessato nei campi **MIN** o **MAX**. ⓘ Il parametro macchina opzionale **tippingTolerance** (N. 114206) consente di definire la tolleranza dell'angolo di inclinazione. Solo se è definita una tolleranza, il controllo numerico determina automaticamente l'angolo di inclinazione.
TT: misurazione singolo tagliente	**Numero** Elenco delle misurazioni eseguite e valori misurati dei singoli taglienti

Scheda Utensile

Nella scheda **Utensile** il controllo numerico visualizza informazioni sull'utensile attivo in funzione del tipo di utensile.

Ulteriori informazioni: "Tipi di utensile", Pagina 286

Contenuti per utensile per ravvivare, fresare e rettificare (opzione #156)

Area	Contenuto
Informaz. utensile	■ **T** Numero utensile ■ **Nome** Nome utensile ■ **Doc** Note sull'utensile
Geometria utensile	■ **L** Lunghezza utensile ■ **R** Raggio utensile ■ **R2** Raggio di arrotondamento su spigolo di utensile
Maggioraz. utensile	■ **DL** Valore delta per lunghezza utensile ■ **DR** Valore delta per raggio utensile ■ **DR2** Valore delta per raggio di arrotondamento su spigolo utensile In **Programma** il controllo numerico visualizza i valori della chiamata utensile con **TOOL CALL** oppure della compensazione utensile con una tabella di compensazione ***.tcs**. **Ulteriori informazioni:** "Chiamata utensile", Pagina 310 **Ulteriori informazioni:** "Compensazione utensile con tabelle di compensazione", Pagina 1158 In **Tabelle** il controllo numerico visualizza i valori della Gestione utensili. **Ulteriori informazioni:** "Gestione utensili ", Pagina 303
Durate utensile	■ **Cur. time (h:m)** Profondità di avanzamento corrente dell'utensile in ore e minuti ■ **Time 1 (h:m)** Durata dell'utensile ■ **Time 2 (h:m)** Durata massima per chiamata utensile
Utensile gemello	■ **RT** Numero dell'utensile gemello ■ **Nome** Nome dell'utensile gemello

Area	Contenuto
Tipo di utensile	■ **Asse utensile** Asse utensile programmato in chiamata utensile, ad es. **Z** ■ **Tipo** Tipo dell'utensile attivo, ad es. **DRILL**

Contenuti diversi per utensili per tornire (opzione #50)

Area	Contenuto
Geometria utensile	■ **ZL (mm)** Lunghezza utensile in direzione Z ■ **XL (mm)** Lunghezza utensile in direzione X ■ **RS (mm)** Raggio tagliente ■ **YL (mm)** Lunghezza utensile in direzione Y
Maggioraz. utensile	■ **DZL (mm)** Valore delta in direzione Z ■ **DXL (mm)** Valore delta in direzione X ■ **DRS (mm)** Valore delta per raggio tagliente ■ **DCW (mm)** Valore delta per larghezza dell'utensile per troncare
Tipo di utensile	■ **Asse utensile** ■ **TO** Orientamento utensile ■ **Tipo** Tipo di utensile, ad es. **TURN**

Definizioni

Conversione OEM per cinematiche di tornitura speciali
Il costruttore della macchina può definire conversioni OEM per cinematiche di tornitura speciali. Il costruttore della macchina necessita di tali conversioni per macchine di fresatura-tornitura che in posizione base dei relativi assi presentano un allineamento diverso rispetto al sistema di coordinate utensile.

Angolo di inclinazione
Se un sistema di tastatura utensile TT con piatto quadrato non può essere bloccato in piano su una tavola della macchina, l'offset angolare deve essere compensato. Questo offset è l'angolo di inclinazione.

Angolo di torsione
Per misurare in modo preciso con sistemi di tastatura utensile TT con elemento quadrato, la torsione rispetto all'asse principale deve essere compensata sulla tavola della macchina. Questo offset è l'angolo di torsione.

5.5 Area di lavoro Stato di simulazione

Applicazione

È possibile richiamare visualizzazioni di stato supplementari nella modalità operativa **Programmazione** nell'area di lavoro **Stato di simulazione**. Nell'area di lavoro **Stato di simulazione** il controllo numerico visualizza i dati sulla base della simulazione del programma NC.

Descrizione funzionale

Nell'area di lavoro **Stato di simulazione** sono disponibili le seguenti schede:

- **Preferiti**
  Ulteriori informazioni: "Scheda Preferiti", Pagina 175
- **CYC**
  Ulteriori informazioni: "Scheda CYC", Pagina 178
- **FN16**
  Ulteriori informazioni: "Scheda FN16", Pagina 178
- **LBL**
  Ulteriori informazioni: "Scheda LBL", Pagina 180
- **M**
  Ulteriori informazioni: "Scheda M", Pagina 181
- **PGM**
  Ulteriori informazioni: "Scheda PGM", Pagina 183
- **POS**
  Ulteriori informazioni: "Scheda POS", Pagina 184
- **QPARA**
  Ulteriori informazioni: "Scheda QPARA", Pagina 186
- **Tabelle**
  Ulteriori informazioni: "Scheda Tabelle", Pagina 186
- **TRANS**
  Ulteriori informazioni: "Scheda TRANS", Pagina 186
- **TT**
  Ulteriori informazioni: "Scheda TT", Pagina 188
- **Utensile**
  Ulteriori informazioni: "Scheda Utensile", Pagina 189

5.6 Visualizzazione del tempo di esecuzione del programma

Applicazione

Il controllo numerico calcola la durata dei movimenti di traslazione e li visualizza come **Tempo di esecuzione del programma**. Il controllo numerico considera quindi i movimenti di traslazione e i tempi di attesa.

Il controllo numerico calcola, inoltre, il tempo residuo del programma NC.

Descrizione funzionale

Il controllo numerico visualizza il tempo di esecuzione del programma nelle seguenti aree:

- Scheda **PGM** dell'area di lavoro **Stato**
- Panoramica di stato della barra del controllo numerico
- Scheda **PGM** dell'area di lavoro **Stato di simulazione**
- Area di lavoro **Simulazione** nelle modalità operativa **Programmazione**

Con l'icona **Impostazioni** nell'area **Tempo di esecuzione del programma** è possibile intervenire sul tempo calcolato di esecuzione del programma.

Ulteriori informazioni: "Scheda PGM", Pagina 183

Il controllo numerico apre un menu di selezione con le seguenti funzioni:

Funzione	Significato
Salva	Salvataggio del valore corrente **Durata**
Addizione	Aggiunta del tempo salvato al valore di **Durata**
Annullam.	Azzeramento del tempo salvato e del contenuto dell'area **Tempo di esecuzione del programma**

Il controllo numerico conta il tempo durante il quale l'icona **CN in funzione** è rappresentata in verde. Il controllo numerico somma il tempo della modalità operativa **Esecuzione pgm** e dell'applicazione **MDI**.

Le seguenti funzioni resettano il tempo di esecuzione del programma:

- Selezione del nuovo programma NC per l'esecuzione del programma
- Pulsante **Reset programma**
- Funzione **Annullam.** nell'area **Tempo di esecuzione del programma**

Tempo residuo del programma NC

Se è presente un file di impiego utensile, il controllo numerico calcola per la modalità operativa **Esecuzione pgm** quanto dura l'esecuzione del programma NC attivo. Il controllo numerico aggiorna il tempo residuo durante l'esecuzione del programma.

Ulteriori informazioni: "Prova di impiego utensile", Pagina 319

Il controllo numerico visualizza il tempo residuo nella panoramica di stato della barra TNC.

Il controllo numerico non considera l'impostazione del potenziometro di avanzamento ma esegue il calcolo con un avanzamento del 100%.

Le seguenti funzioni resettano il tempo residuo:

- Selezione del nuovo programma NC per l'esecuzione del programma
- Pulsante **Stop interno**
- Generazione del nuovo file d'impiego utensile

Note

- Con il parametro macchina **operatingTimeReset** (N. 200801) il costruttore della macchina definisce se il controllo numerico resetta il tempo all'avvio dell'esecuzione del programma.
- Il controllo numerico non può simulare il tempo di esecuzione delle funzioni specifiche della macchina, ad es. cambio utensile. Nell'area di lavoro **Simulazione** questa funzione è indicata espressamente solo per il calcolo del tempo di produzione.
- Nella modalità operativa **Esecuzione pgm** il controllo numerico visualizza la durata precisa del programma NC tenendo conto di tutte le operazioni specifiche della macchina.

Definizione

CN in funzione (controllo numerico in funzione):
con l'icona **CN in funzione** il controllo numerico visualizza lo stato di esecuzione del programma NC o del blocco NC nella barra del controllo numerico.

- Bianco: nessuna richiesta di spostamento
- Verde: esecuzione attiva, gli assi vengono spostati
- Arancio: programma NC interrotto
- Rosso: programma NC arrestato

Ulteriori informazioni: "Interruzione, arresto e annullamento dell'esecuzione del programma", Pagina 2025

Se la barra del controllo numerico è aperta, il controllo numerico visualizza informazioni supplementari sullo stato corrente, ad es. **Attivo, avanzamento su zero**.

5.7 Visualizzazioni di posizione

Applicazione

Nella visualizzazione di posizione il controllo numerico offre diverse modalità, ad es. valori dei diversi sistemi di riferimento. A seconda dell'applicazione è possibile selezionare una delle modalità disponibili.

Descrizione funzionale

Il controllo numerico contiene le visualizzazioni di stato nelle seguenti aree:

- Area di lavoro **Posizioni**
- Panoramica di stato della barra del controllo numerico
- Scheda **POS** dell'area di lavoro **Stato**
- Scheda **POS** dell'area di lavoro **Stato di simulazione**

Nella scheda **POS** dell'area di lavoro **Stato di simulazione** il controllo numerico visualizza sempre la modalità **Pos. nominale (NOM)**. Nelle aree di lavoro **Stato** e **Posizioni** è possibile selezionare il modo della visualizzazione di posizione.

Il controllo numerico offre i seguenti modi della visualizzazione di posizione:

Modo	Significato
Pos. nominale (NOM)	Questo modo visualizza il valore della posizione di destinazione attualmente calcolata nel sistema di coordinate di immissione **I-CS**. Quando la macchina trasla gli assi, il controllo numerico confronta a intervalli di tempo predefiniti le coordinate della posizione reale misurata e della posizione nominale calcolata. La posizione nominale è la posizione su cui gli assi devono trovarsi a livello di calcolo al momento del confronto. I modi **Pos. nominale (NOM)** e **Pos. reale (REALE)** differiscono tra loro solo per quanto riguarda l'errore di inseguimento.
Pos. reale (REALE)	Questo modo visualizza la posizione dell'utensile attualmente misurata nel sistema di coordinate di immissione **I-CS**. La posizione nominale è la posizione misurata degli assi che i sistemi di misura determinano al momento del confronto.
Pos. nom. sist. macchina (R.NOM)	Questo modo visualizza la posizione di destinazione calcolata nel sistema di coordinate macchina **M-CS**. I modi **Pos. nom. sist. macchina (R.NOM)** e **Pos. reale sist. macchina (R.REAL)** differiscono tra loro solo per quanto riguarda l'errore di inseguimento.
Pos. reale sist. macchina (R.REAL)	Questo modo visualizza la posizione dell'utensile attualmente misurata nel sistema di coordinate macchina **M-CS**.
Errore di inseguimento (INSEG)	Questo modo mostra la differenza tra la posizione nominale calcolata e la posizione reale misurata. Il controllo numerico determina la differenza a intervalli di tempo predefiniti.
Percorso traslaz. volantino (M118)	Questo modo visualizza i valori dei quali viene eseguito lo spostamento con la funzione ausiliaria **M118**. **Ulteriori informazioni:** "Attivazione della correzione del posizionamento con volantino con M118", Pagina 1380

Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina definisce nel parametro macchina **progToolCallDL** (N. 124501) se la visualizzazione di posizione considera il valore delta **DL** della chiamata utensile. I modi **NOMIN** e **REALE** come pure **R.NOM** e **R.REAL** differiscono quindi tra loro del valore di **DL**.

5.7.1 Commutazione del modo della visualizzazione di posizione

Il modo della visualizzazione di posizione nell'area di lavoro **Stato** si commuta come descritto di seguito:

- Selezionare la scheda **POS**



- Selezionare **Impostazioni** nell'area della visualizzazione di posizione
- Selezionare il modo desiderato della visualizzazione di posizione, ad es. **Pos. reale (REALE)**
- > Il controllo numerico visualizza le posizioni nel modo selezionato.

Note

- Il parametro macchina **CfgPosDisplayPace** (N. 101000) consente di definire la precisione di visualizzazione con il numero di cifre decimali.
- Quando la macchina trasla gli assi, il controllo numerico visualizza i percorsi residui in sospeso dei singoli assi con un'icona e il relativo valore accanto alla posizione corrente.

  Ulteriori informazioni: "Visualizzazione di assi e posizioni", Pagina 168

5.8 Definizione del contenuto della scheda QPARA

È possibile definire nella scheda **QPARA** delle aree di lavoro **Stato** e **Stato di simulazione** le variabili che il controllo numerico visualizza.

Ulteriori informazioni: "Scheda QPARA", Pagina 186

Il contenuto della scheda **QPARA** si definisce come descritto di seguito:

- Selezionare la scheda **QPARA**



- Selezionare nell'area desiderata **Impostazioni**, ad es. il parametro QL
- > Il controllo numerico apre la finestra **Elenco dei parametri**.
- Inserire i numeri, ad es. **1,3,200-208**



- Selezionare **OK**
- > Il controllo numerico visualizza i valori delle variabili definite.



- Le singole variabili si separano con una virgola, le variabili successive si collegano con un trattino.
- Il controllo numerico visualizza sempre otto posizioni decimali nella scheda **QPARA**. Il risultato di **Q1 = COS 89.999** è visualizzato dal controllo numerico ad es. come 0.00001745. Valori molto elevati e molto bassi vengono visualizzati dal controllo numerico nella grafia esponenziale. Il risultato di **Q1 = COS 89.999 * 0.001** è visualizzato dal controllo numerico come +1.74532925e-08, dove e-08 corrisponde al fattore 10^{-8}.
- Il controllo numerico visualizza i primi 30 caratteri per testi variabili nei parametri QS. In questo modo non è eventualmente visibile l'intero contenuto.

6

Accensione e spegnimento

6.1 Accensione

Applicazione

Dopo aver acceso la macchina con l'interruttore principale viene eseguita la procedura di avvio del controllo numerico. A seconda della macchina si differenziano le seguenti operazioni, ad es. a seconda di sistemi di misura di posizione assoluti o incrementali.

Consultare il manuale della macchina.

L'accensione della macchina e la ripresa dei punti di riferimento sono funzioni correlate alla macchina.

Argomenti trattati

- Sistemi di misura di posizione assoluti e incrementali

  Ulteriori informazioni: "Sistemi di misura di posizione e indici di riferimento", Pagina 213

Descrizione funzionale

PERICOLO

Attenzione, pericolo per l'operatore!

Macchine e relativi componenti possono sempre causare pericoli meccanici. Campi elettrici, magnetici o elettromagnetici sono particolarmente pericolosi per portatori di pacemaker e impianti. Il pericolo inizia all'accensione della macchina!

- Consultare e attenersi al manuale della macchina
- Considerare e attenersi alle norme e ai simboli di sicurezza
- Utilizzare i dispositivi di sicurezza

L'accensione del controllo numerico ha inizio con l'alimentazione di tensione.

Terminata la procedura di avvio, il controllo numerico verifica lo stato della macchina, ad es.:

- Posizioni identiche come prima dello spegnimento della macchina
- Dispositivi di sicurezza funzionali, ad es. arresto d'emergenza
- Functional Safety

Se il controllo numerico riscontra un errore durante la procedura di avvio, visualizza un messaggio d'errore.

La seguente operazione è diversa a seconda dei sistemi di misura di posizione presenti sulla macchina:

- Sistemi di misura di posizione assoluti

  Se la macchina dispone di sistemi di misura di posizione assoluti, dopo l'accensione il controllo numerico si trova nell'applicazione **Menu di avvio**.
- Sistemi di misura di posizione incrementali

  Se la macchina dispone di sistemi di misura di posizione incrementali, occorre superare gli indici di riferimento nell'applicazione **Avvicin. riferimento**. Dopo aver azzerato tutti gli assi, il controllo numerico si trova nell'applicazione **Funzionam. manuale**.

  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Superam. indici rif.", Pagina 201

  Ulteriori informazioni: "Applicazione Funzionam. manuale", Pagina 206

6.1.1 Accensione della macchina e del controllo numerico

La macchina si accende come descritto di seguito:

- ▶ Inserire la tensione di alimentazione del controllo numerico e della macchina
- > Il controllo numerico si trova nella procedura di avvio e visualizza l'avanzamento nell'area di lavoro **Start/Login**.
- > Il controllo numerico visualizza nell'area di lavoro **Start/Login** la finestra di dialogo **Interruz. tensione**.



- ▶ Selezionare **OK**
- > Il controllo numerico compila il programma PLC.



- ▶ Inserire la tensione di comando
- > Il controllo numerico verifica il funzionamento del circuito di arresto d'emergenza.
- > Se la macchina dispone di sistemi di misura lineari e angolari assoluti, il controllo numerico è pronto al funzionamento.
- > Se la macchina dispone di sistemi di misura lineari e angolari incrementali, il controllo numerico apre l'applicazione **Avvicin. riferimento**.

  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Superam. indici rif.", Pagina 201



- ▶ Premere il tasto **Start NC**
- > Il controllo numerico raggiunge tutti i punti di riferimento necessari.
- > Il controllo numerico è pronto al funzionamento e si trova nell'applicazione **Funzionam. manuale**.

  Ulteriori informazioni: "Applicazione Funzionam. manuale", Pagina 206

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

All'accensione della macchina il controllo numerico cerca di ripristinare lo stato di disattivazione del piano ruotato. In certe condizioni questo non è possibile. Si applica ad es. quando si esegue la rotazione con angolo asse e la macchina è configurata con angolo solido oppure se la cinematica è stata modificata.

- Se possibile, resettare la rotazione prima dell'arresto
- Alla riaccensione verificare lo stato della rotazione

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Differenze tra le posizioni effettive dell'asse e i valori previsti dal controllo numerico (salvati all'arresto) possono comportare movimenti indesiderati e imprevedibili degli assi in caso di mancata osservanza. Durante la ripresa dei riferimenti di altri assi e di tutti i movimenti successivi sussiste il pericolo di collisione!

- Verifica della posizione dell'asse
- Esclusivamente in caso di coincidenza delle posizioni degli assi, confermare la finestra in primo piano con **SI**
- Nonostante la conferma traslare con cautela l'asse come segue
- In caso di incongruenze o dubbi mettersi in contatto con il costruttore della macchina

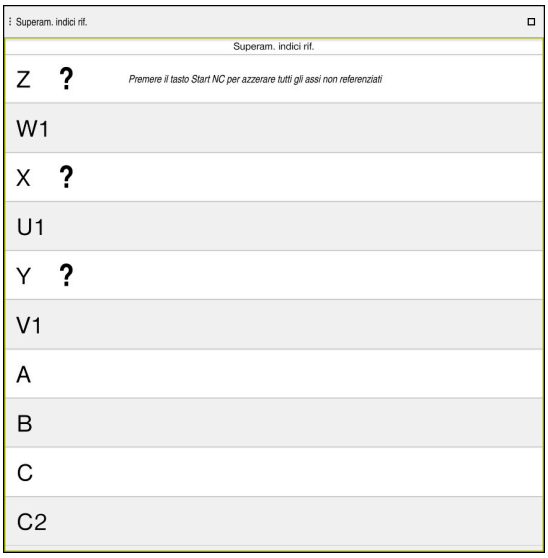
6.2 Area di lavoro Superam. indici rif.

Applicazione

Nell'area di lavoro **Superam. indici rif.** il controllo numerico visualizza per macchine con sistemi di misura lineari e angolari incrementali gli assi che il controllo numerico deve azzerare.

Descrizione funzionale

L'area di lavoro **Superam. indici rif.** è sempre aperta nell'applicazione **Avvicin. riferimento**. Se all'accensione della macchina occorre superare gli indici di riferimento, il controllo numerico apre automaticamente questa applicazione.



Area di lavoro **Superam. indici rif.** con assi da azzerare

Il controllo numerico visualizza un punto interrogativo dopo tutti gli assi da azzerare.

Se tutti gli assi sono azzerati, il controllo numerico chiude l'applicazione **Avvicin. riferimento** e passa nell'applicazione **Funzionam. manuale**.

6.2.1 Azzeramento degli assi

Gli assi si azzerano nella sequenza predefinita come descritto di seguito:

- ▶ Premere il tasto **Start NC**
- > Il controllo numerico raggiunge i punti di riferimento.
- > Il controllo numerico passa nell'applicazione **Funzionam. manuale**.

Gli assi si azzerano in qualsiasi sequenza come descritto di seguito:

X+

- ▶ Premere per ogni asse il tasto esterno di movimento dell'asse e tenerlo premuto fino al superamento dell'indice di riferimento
- > Il controllo numerico passa nell'applicazione **Funzionam. manuale**.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il controllo numerico non esegue alcun controllo di collisione automatico tra l'utensile e il pezzo. Con preposizionamento errato o distanza insufficiente tra i componenti sussiste il pericolo di collisione durante tale la ripresa degli indici di riferimento degli assi!

- Consultare le avvertenze visualizzate sullo schermo
- Raggiungere una posizione sicura se necessario prima di superare gli indici riferimento degli assi
- Prestare attenzione alle possibili collisioni

- Se devono essere ancora superati indici di riferimento, non è possibile passare nella modalità operativa **Esecuzione pgm**.
- Se si intende editore o simulare soltanto programmi NC, è possibile passare senza assi azzerati nella modalità operativa **Programmazione**. È possibile raggiungere gli indici di riferimento in seguito in qualsiasi momento.

Note in combinazione con il superamento di indici di riferimento con piano di lavoro ruotato

Se la funzione **Rotazione piano di lavoro** (opzione #8) era attiva prima dell'arresto del controllo numerico, questo attiva automaticamente la funzione anche dopo il riavvio. Con l'ausilio dei tasti degli assi, i movimenti vengono quindi eseguiti nel piano di lavoro orientato.

Prima di superare gli indici di riferimento è necessario disattivare la funzione **Rotazione piano di lavoro**, altrimenti il controllo numerico interrompe l'operazione con un avvertimento. Gli assi non attivati nella cinematica corrente possono essere azzerati anche senza disattivare la **Rotazione piano di lavoro**, ad es. un magazzino utensili.

Ulteriori informazioni: "Finestra Rotazione 3D (opzione #8)", Pagina 1132

6.3 Spegnimento

Applicazione

È necessario arrestare il controllo numerico prima di spegnere la macchina al fine di evitare la perdita di dati.

Descrizione funzionale

Il controllo numerico si arresta nell'applicazione **Menu di avvio** della modalità operativa **Avvio**.

Se si seleziona il pulsante **Arresto**, il controllo numerico apre la finestra **Arresto**. Si seleziona se arrestare o riavviare il controllo numerico.

Se in programmi NC e nei profili sono presenti modifiche non salvate, il controllo numerico le visualizza nella finestra **Chiudi programma**. Le modifiche possono essere salvate, annullate oppure si interrompe l'arresto.

6.3.1 Arresto del controllo numerico e spegnimento della macchina

La macchina si spegne come descritto di seguito:



- Selezione della modalità operativa **Avvio**

- Selezionare **Arresto**
- Il controllo numerico apre la finestra **Arresto**.



- Selezionare **Arresto**
- Se in programmi NC oppure nei profili sono presenti modifiche non salvate, il controllo numerico visualizza la finestra **Chiudi programma**.
- Se necessario, salvare con **Salva** o **Salva con nome** i programmi NC e i profili non salvati
- Il controllo numerico si arresta.
- Una volta terminato l'arresto, il controllo numerico visualizza il testo **Ora è possibile spegnere.**
- Spegnere l'interruttore principale della macchina

Note

NOTA

Attenzione, possibile perdita di dati!

Il controllo numerico deve essere arrestato, i processi in corso devono essere conclusi e i dati salvati. L'arresto immediato del controllo numerico azionando l'interruttore principale può comportare perdite di dati in qualsiasi condizione del controllo numerico!

- Seguire sempre la procedura di arresto del controllo numerico
- Azionare l'interruttore principale esclusivamente dopo il messaggio sullo schermo

- Lo spegnimento può essere diverso per le varie macchine.
  Consultare il manuale della macchina.
- Applicazioni del controllo numerico possono ritardare l'arresto, ad es. un collegamento con **Remote Desktop Manager** (opzione #133)
  Ulteriori informazioni: "Finestra Remote Desktop Manager (opzione #133)", Pagina 2209

7

Funzionamento manuale

7.1 Applicazione Funzionam. manuale

Applicazione

Nell'applicazione **Funzionam. manuale** è possibile traslare manualmente gli assi e configurare la macchina.

Argomenti trattati

- Spostamento degli assi macchina
  Ulteriori informazioni: "Spostamento degli assi macchina", Pagina 207
- Posizionamento incrementale degli assi macchina
  Ulteriori informazioni: "Posizionamento incrementale degli assi", Pagina 209

Descrizione funzionale

L'applicazione **Funzionam. manuale** offre le seguenti aree di lavoro:

- **Posizioni**
- **Simulazione**
- **Stato**

L'applicazione **Funzionam. manuale** contiene nella barra delle funzioni i seguenti pulsanti:

Pulsante	Significato
Volantino	Se sul controllo numerico è configurato un volantino, il controllo numerico visualizza questo pulsante. Se il volantino è attivo, cambia l'icona della modalità operativa nella barra laterale. **Ulteriori informazioni:** "Volantino elettronico", Pagina 2141
M	Definizione della funzione ausiliaria **M** o selezione con la finestra di selezione e attivazione con il tasto **Start NC**. **Ulteriori informazioni:** "Funzioni ausiliarie", Pagina 1363
S	Definizione del numero di giri mandrino **S**, attivazione con il tasto **Start NC** e accensione del mandrino. **Ulteriori informazioni:** "Numero di giri mandrino S", Pagina 315
F	Definizione dell'avanzamento **F** e attivazione con il pulsante **OK**. **Ulteriori informazioni:** "Avanzamento F", Pagina 316
T	Definizione dell'utensile **T** o selezione con la finestra di selezione e attivazione con il tasto **Start NC**. **Ulteriori informazioni:** "Chiamata utensile", Pagina 310
3D ROT	Il controllo numerico apre una finestra sulle impostazioni della rotazione 3D (opzione #8). **Ulteriori informazioni:** "Finestra Rotazione 3D (opzione #8)", Pagina 1132
Info Q	Il controllo numerico apre la finestra **Elenco dei parametri Q** in cui è possibile consultare ed editare i valori correnti e le descrizioni delle variabili. **Ulteriori informazioni:** "Finestra Elenco dei parametri Q", Pagina 1412

Pulsante	Significato
DCM	Il controllo numerico apre la finestra **Controllo anticollisione (DCM)** in cui è possibile attivare e disattivare il Controllo anticollisione dinamico DCM (opzione #40) **Ulteriori informazioni:** "Attivazione del Controllo anticollisione dinamico DCM per le modalità operative Manuale ed Esecuzione pgm", Pagina 1206
F limitato	La limitazione di avanzamento si attiva oppure si disattiva per la Functional Safety FS. Solo per macchine con Functional Safety FS. **Ulteriori informazioni:** "Limitazione di avanzamento con Functional Safety FS", Pagina 2168
Incremento	Definizione dell'incremento **Ulteriori informazioni:** "Posizionamento incrementale degli assi", Pagina 209
Definizione origine	Immissione e impostazione dell'origine **Ulteriori informazioni:** "Gestione preset", Pagina 1057

Nota

Il costruttore della macchina definisce le funzioni ausiliarie disponibili sul controllo numerico e consentite nell'applicazione **Funzionam. manuale**.

7.2 Spostamento degli assi macchina

Applicazione

È possibile traslare in manuale gli assi macchina utilizzando il controllo numerico, ad es. per il preposizionamento per una funzione di tastatura manuale.

Ulteriori informazioni: "Funzioni di tastatura nella modalità operativa Manuale", Pagina 1615

Argomenti trattati

- Programmazione dei movimenti di traslazione
  Ulteriori informazioni: "Funzioni traiettoria", Pagina 325
- Esecuzione di movimenti di traslazione nell'applicazione **MDI**
  Ulteriori informazioni: "Applicazione MDI", Pagina 1999

Descrizione funzionale

Il controllo numerico offre le seguenti possibilità per traslare manualmente gli assi:

- Tasti di movimento assi
- Posizionamento incrementale con il pulsante **Incremento**
- Spostamento con i volantini elettronici

  Ulteriori informazioni: "Volantino elettronico", Pagina 2141

Durante lo spostamento degli assi macchina, il controllo numerico visualizza l'avanzamento traiettoria corrente nella visualizzazione di stato.

Ulteriori informazioni: "Visualizzazioni di stato", Pagina 165

È possibile modificare l'avanzamento traiettoria con il pulsante **F** nell'applicazione **Funzionam. manuale** e con il potenziometro di avanzamento.

Non appena si sposta un asse, sul controllo numerico è attiva una richiesta di spostamento. Il controllo numerico visualizza lo stato della richiesta di spostamento con l'icona **CN in funzione** nella panoramica di stato.

Ulteriori informazioni: "Panoramica di stato della barra TNC", Pagina 173

7.2.1 Spostamento degli assi con i tasti asse

Un asse si sposta manualmente con i tasti asse come descritto di seguito:



- ▶ Selezionare la modalità operativa, ad es. **Manuale**
- ▶ Selezionare l'applicazione, ad es. **Funzionam. manuale**

X+

- ▶ Premere il tasto dell'asse desiderato
- > Il controllo numerico continua a spostare l'asse finché il tasto è premuto

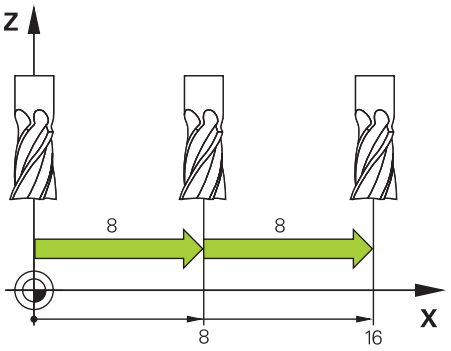


Se tiene premuto il tasto asse e si preme il tasto **Start NC**, il controllo numerico sposta l'asse con avanzamento continuo. Il movimento di spostamento deve essere terminato con il tasto **Stop NC**.

È possibile traslare più assi contemporaneamente.

7.2.2 Posizionamento incrementale degli assi

Nel posizionamento incrementale il controllo numerico sposta l'asse della macchina dell'incremento definito. Il campo di immissione per l'incremento è compreso tra 0,001 mm e 10 mm.



Un asse viene posizionato con quota incrementale come descritto di seguito:

- Selezionare la modalità operativa **Manuale**
- Selezionare l'applicazione **Funzionam. manuale**
- Selezionare **Incremento**

Incremento

- > Il controllo numerico apre eventualmente l'area di lavoro **Posizioni** e visualizza l'area **Incremento**.
- Inserire l'incremento per assi lineari e rotativi
- Premere il tasto dell'asse desiderato

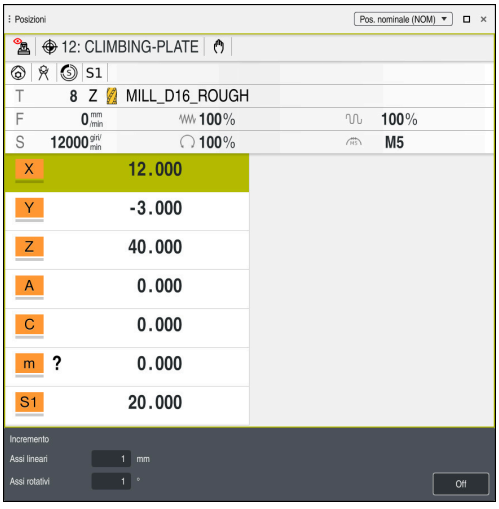
X+

- > Il controllo numerico posiziona l'asse della quota incrementale definita nella direzione selezionata.
- Selezionare **Incremento On**

Incremento On

- > Il controllo numerico termina il posizionamento incrementale e chiude l'area **Incremento** nell'area di lavoro **Posizioni**.

> Il posizionamento incrementale può essere terminato anche con il pulsante **Off** nell'area **Incremento**.



Area di lavoro **Posizioni** con area **Incremento** attiva

Nota

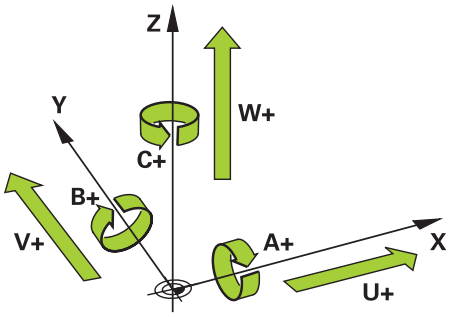
Il controllo numerico verifica prima di spostare un asse se è stato raggiunto il numero di giri definito. Per blocchi di posizionamento con avanzamento **FMAX** il controllo numerico non verifica il numero di giri.

8

Principi fondamentali NC e di programmazione

8.1 Principi fondamentali NC

8.1.1 Assi programmabili



Gli assi programmabili del controllo numerico sono conformi alle definizioni degli assi della norma DIN 66217.

Gli assi programmabili sono denominati come descritto di seguito:

Asse principale	Asse parallelo	Asse di rotazione
X	**U**	**A**
Y	**V**	**B**
Z	**W**	**C**

Consultare il manuale della macchina.

Il numero, la denominazione e l'assegnazione degli assi programmabili dipende dalla macchina.

Il costruttore della macchina può definire altri assi, ad es. gli assi PLC.

8.1.2 Denominazione degli assi su fresatrici

Gli **assi X**, **Y** e **Z** sulla fresatrice vengono denominati anche come asse principale (1° asse), asse secondario (2° asse) e asse utensile. L'asse principale e l'asse secondario formano il piano di lavoro.

Tra gli assi sussiste la seguente correlazione:

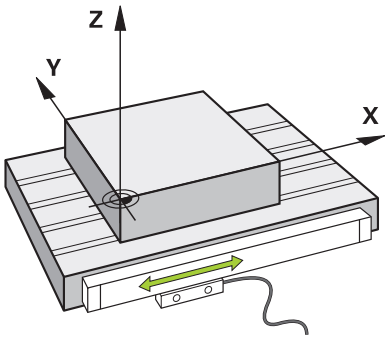
Asse principale	Asse secondario	Asse utensile	Piano di lavoro
X	**Y**	**Z**	**XY**, anche **UV**, **XV**, **UY**
Y	**Z**	**X**	**YZ**, anche **WU**, **ZU**, **WX**
Z	**X**	**Y**	**ZX**, anche **VW**, **YW**, **VZ**

La gamma completa delle funzioni del controllo numerico è disponibile esclusivamente in caso di impiego dell'asse utensile **Z**, ad es. definizione di sagome **PATTERN DEF**.

Gli assi utensile **X** e **Y** possono essere impiegati in misura limitata, predisposti e configurati dal costruttore della macchina.

8.1.3 Sistemi di misura di posizione e indici di riferimento

Principi fondamentali



La posizione degli assi macchina viene determinata con sistemi di misura di posizione. Gli assi lineari sono dotati di default di sistemi di misura lineari. Per tavole rotanti o assi rotativi vengono impiegati sistemi di misura angolari.

I sistemi di misura di posizione rilevano le posizioni della tavola della macchina o dell'utensile generando un segnale elettrico allo spostamento dell'asse. Il controllo numerico determina sulla base del segnale elettrico la posizione dell'asse nel sistema di riferimento corrente.

Ulteriori informazioni: "Sistemi di riferimento", Pagina 1042

I sistemi di misura di posizione possono rilevare posizioni in modo differente:

- assoluto
- incrementale

In caso di interruzione di tensione il controllo numerico non è più in grado di determinare la posizione degli assi. Una volta ripristinata l'alimentazione di tensione, i sistemi di misura di posizione assoluti e incrementali si comportano in maniera differente.

Sistemi di misura di posizione assoluti

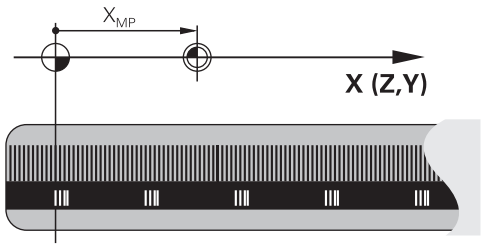
Per sistemi di misura di posizione assoluti ogni posizione è contrassegnata in modo univoco sul sistema di misura. Il controllo numerico può quindi ripristinare immediatamente il riferimento tra la posizione degli assi e il sistema di coordinate.

Sistemi di misura di posizione incrementali

I sistemi di misura di posizione incrementali determinano la distanza della posizione corrente da un indice di riferimento per definire la posizione. Gli indici di riferimento contrassegnano un'origine fissa della macchina. Per poter determinare la posizione corrente dopo un'interruzione di tensione, è necessario raggiungere l'indice di riferimento.

Se i sistemi di misura di posizione contengono indici di riferimento a distanza codificata, per i sistemi di misura lineari è necessario traslare gli assi di max. 20 mm. Per i sistemi di misura angolari, tale distanza è di max. 20°.

Ulteriori informazioni: "Azzeramento degli assi", Pagina 201



8.1.4 Punti di riferimento sulla macchina

La seguente tabella contiene una panoramica delle origini sulla macchina o sul pezzo.

Argomenti trattati

- Origini sull'utensile

  Ulteriori informazioni: "Origini sull'utensile", Pagina 275

Icona	Origine
	**Origine macchina** L'origine macchina è un punto fisso definito dal costruttore della macchina nella configurazione della macchina. L'origine macchina è l'origine del sistema di coordinate macchina **M-CS**. **Ulteriori informazioni:** "Sistema di coordinate macchina M-CS", Pagina 1044 Se si programma in un blocco NC **M91**, i valori definiti si riferiscono all'origine macchina. **Ulteriori informazioni:** "Traslazione nel sistema di coordinate macchina M-CS con M91", Pagina 1368
 M92-ZP	**Origine M92 M92-ZP (zero point)** L'origine **M92** è un punto fisso definito dal costruttore della macchina nella configurazione della macchina con riferimento all'origine macchina. L'origine **M92** è l'origine del sistema di coordinate **M92**. Se si programma in un blocco NC **M92**, i valori definiti si riferiscono all'origine **M92**. **Ulteriori informazioni:** "Traslazione nel sistema di coordinate M92 con M92", Pagina 1369
	Punto di cambio utensile Il punto di cambio utensile è un punto fisso definito dal costruttore della macchina nella macro di cambio utensile con riferimento all'origine macchina.
	**Punto di riferimento** Il punto di riferimento è un punto fisso per inizializzare i sistemi di misura di posizione. **Ulteriori informazioni:** "Sistemi di misura di posizione e indici di riferimento", Pagina 213 Se la macchina contiene sistemi di misura di posizione incrementali, gli assi devono raggiungere il punto di riferimento dopo la procedura di avvio. **Ulteriori informazioni:** "Azzeramento degli assi", Pagina 201
	**Preset pezzo** Con il preset pezzo si definisce l'origine del sistema di coordinate pezzo **W-CS**. **Ulteriori informazioni:** "Sistema di coordinate pezzo W-CS", Pagina 1048 Il preset pezzo è definito nella riga attiva della tabella preset. Il preset pezzo si determina ad es. con un sistema di tastatura 3D. **Ulteriori informazioni:** "Gestione preset", Pagina 1057 Se non è definita alcuna conversione, le immissioni si riferiscono nel programma NC al preset pezzo.
	**Origine pezzo** L'origine pezzo si definisce con conversioni nel programmi NC, ad es. con la funzione **TRANS DATUM** o di una tabella origini. Le immissioni nel programma NC si riferiscono all'origine pezzo. Se nel programma NC non è definita alcuna conversione, l'origine pezzo corrisponde al preset pezzo. Se si ruota il piano di lavoro (opzione #8), l'origine pezzo funge da punto di rotazione del pezzo.

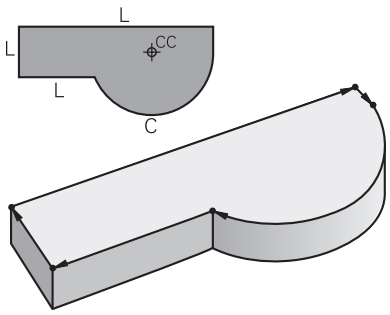
8.2 Possibilità di programmazione

8.2.1 Funzioni traiettoria

È possibile programmare i profili con le funzioni traiettoria.

Il profilo di un pezzo è composto da più elementi di profilo quali rette e archi. I movimenti utensile per questi profili si programmano con le funzioni traiettoria, ad es. retta **L**.

Ulteriori informazioni: "Principi fondamentali relative alle funzioni traiettoria", Pagina 331



8.2.2 Programmazione grafica

Come alternativa alla programmazione Klartext è possibile programmare graficamente i profili nell'area di lavoro **Grafica profilo**.

È possibile creare disegni 2D disegnando linee e archi ed esportarli come profilo in un programma NC.

È possibile importare da un programma NC ed editare graficamente profili esistenti.

Ulteriori informazioni: "Programmazione grafica", Pagina 1487

8.2.3 Funzioni ausiliarie M

Con l'ausilio di funzioni ausiliarie è possibile controllare le seguenti aree:

- Esecuzione programma, ad es. **M0** Arresto esec. programma
- Funzioni macchina, ad es. **M3** Mandrino ON in senso orario
- Traiettoria dell'utensile, ad es. **M197** Arrotondamento di spigoli

Ulteriori informazioni: "Funzioni ausiliarie", Pagina 1363

8.2.4 Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma

I passi di lavorazione già programmati possono essere ripetuti mediante sottoprogrammi o ripetizioni di blocchi di programma.

Blocchi di programma definiti in una label possono essere eseguiti direttamente in successione più volte come ripetizione di blocchi di programma o richiamati come sottoprogramma in punti definiti nel programma principale.

Se una parte del programma NC deve essere eseguita a determinate condizioni, questi passi vengono programmati anche in un sottoprogramma.

All'interno di un programma NC è possibile richiamare ed eseguire un altro programma NC.

Ulteriori informazioni: "Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma con label LBL", Pagina 390

8.2.5 Programmazione con variabili

Nel programma NC le variabili sono rappresentative di valori numerici o testi. A una variabile viene assegnata in un altro punto un valore numerico o un testo.

Nella finestra **Elenco dei parametri Q** è possibile consultare ed editare i valori numerici e i testi delle singole variabili.

Ulteriori informazioni: "Finestra Elenco dei parametri Q", Pagina 1412

Con le variabili è possibile programmare funzioni matematiche che controllano l'esecuzione del programma o descrivono un profilo.

Con l'ausilio della programmazione di variabili è anche possibile salvare e rielaborare ad es. risultati di misura che il sistema di tastatura 3D determina durante l'esecuzione del programma.

Ulteriori informazioni: "Variabili: parametri Q, QL, QR e QS", Pagina 1408

8.2.6 Programmi CAM

È possibile ottimizzare ed eseguire anche programmi NC creati esternamente sul controllo numerico.

Con l'ausilio di CAD (**Computer-Aided Design**) si creano modelli geometrici dei pezzi da realizzare.

In un sistema CAM (**Computer-Aided Manufacturing**) si definisce quindi come produrre il modello CAD. Con l'ausilio della simulazione interna è possibile verificare i percorsi utensile neutri del controllo numerico così creatisi.

Con l'ausilio di un postprocessor si generano infine in CAM i programmi NC specifici del controllo numerico e della macchina. Si definiscono così non solo funzioni traiettoria programmabili, ma anche spline (**SPL**) o rette **LN** con vettori normali alla superficie.

Ulteriori informazioni: "Lavorazione a più assi", Pagina 1309

8.3 Principi fondamentali di programmazione

8.3.1 Contenuti di un programma NC

Applicazione

Con l'ausilio di programmi NC si definiscono i movimenti e il comportamento della vostra macchina. I programmi NC si compongono di blocchi NC, che contengono gli elementi di sintassi delle funzioni NC. Con la programmazione Klartext HEIDENHAIN il controllo numerico vi supporta offrendo a ogni elemento di sintassi una finestra di dialogo con i dati necessari.

Argomenti trattati

- Creazione di un nuovo programma NC
  Ulteriori informazioni: "Creazione di un nuovo programma NC", Pagina 134
- Programmi NC con l'ausilio di file CAD
  Ulteriori informazioni: "Programmi NC generati con sistema CAM", Pagina 1347
- Struttura di un programma NC per la lavorazione del profilo
  Ulteriori informazioni: "Struttura di un programma NC", Pagina 137

Descrizione funzionale

I programmi NC si creano nella modalità operativa **Programmazione** nell'area di lavoro **Programma**.

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Programma", Pagina 220

Il primo e l'ultimo blocco NC del programma NC contengono le seguenti informazioni:

- Sintassi **BEGIN PGM** o **END PGM**
- Nome del programma NC
- Unità di misura del programma NC in mm o inch

Il controllo numerico inserisce automaticamente i blocchi NC **BEGIN PGM** e **END PGM** alla creazione del programma NC. Questi blocchi NC non possono essere cancellati.

I blocchi NC creati dopo **BEGIN PGM** contengono le seguenti informazioni:

- Definizione del pezzo grezzo
- Chiamate utensili
- Avvicinamento a una posizione di sicurezza
- Avanzamenti e numeri di giri
- Movimenti di traslazione, cicli e altre funzioni NC

0 BEGIN PGM EXAMPLE MM	; Inizio programma
1 BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-50 Z-20	; Funzione NC per la definizione del pezzo grezzo che comprende due blocchi NC
2 BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S3200 F300	; Funzione NC per chiamata utensile
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; Funzione NC per un movimento di traslazione rettilineo
*** - ...**	
11 M30	; Funzione NC per terminare il programma NC
12 END PGM EXAMPLE MM	; Fine programma

Componente di sintassi	Significato
Blocco NC	**4 TOOL CALL 5 Z S3200 F300** Un blocco NC si compone del numero di blocco e della sintassi della funzione NC. Un blocco NC può comprendere diverse righe, ad es. per cicli. Il controllo numerico numera i blocchi NC in ordine crescente.
Funzione NC	**TOOL CALL 5 Z S3200 F300** Con l'ausilio di funzioni NC si definisce il comportamento del controllo numerico. Il numero di blocco non è parte integrante delle funzioni NC.
Apertura sintassi	**TOOL CALL** L'apertura sintassi contraddistingue in modo univoco ogni funzione NC. Nella finestra **Inserisci funzione NC** vengono impiegate le aperture sintassi. **Ulteriori informazioni:** "Inserimento di funzioni NC", Pagina 231

Componente di sintassi	Significato
Elemento di sintassi	**TOOL CALL 5 Z S3200 F300** Gli elementi di sintassi sono tutti i componenti della funzione NC, ad es. parametri tecnologici **S3200** o indicazioni delle coordinate. Le funzioni NC contengono anche elementi di sintassi opzionali. Il controllo numerico rappresenta colorati determinati elementi di sintassi nell'area di lavoro **Programma**. **Ulteriori informazioni:** "Visualizzazione del programma NC", Pagina 223
Valore	**3200** con numero di giri **S** Non ogni elemento di sintassi deve contenere un valore, ad es. asse utensile **Z**.

Se si creano programmi NC in un editor di testo o al di fuori del controllo numerico, occorre rispettare l'ortografia e la sequenza degli elementi di sintassi.

Note

- Le funzioni NC possono comprendere anche diversi blocchi NC, ad es. **BLK FORM**.
- Le funzioni ausiliarie **M** e i commenti possono essere elementi di sintassi all'interno di funzioni NC e anche funzioni NC proprie.
- Occorre programmare i programmi NC come se fosse l'utensile a muoversi! È pertanto irrilevante se è l'asse della testa o quello della tavola a eseguire il movimento.
- Con l'estensione ***.h** si definisce un programma in Klartext.
  Ulteriori informazioni: "Principi fondamentali di programmazione", Pagina 216

8.3.2 Modalità operativa Programmazione

Applicazione

Nella modalità operativa **Programmazione** sono disponibili le seguenti possibilità:

- Creazione, editing e simulazione di programmi NC
- Creazione ed editing di profili
- Creazione ed editing di tabelle pallet

Descrizione funzionale

Con **Aggiungi** è possibile creare un nuovo file o aprirne uno esistente. Il controllo numerico visualizza max dieci schede.

La modalità operativa **Programmazione** offre con programma NC aperto le seguenti aree di lavoro:

- **Guida**
  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Guida", Pagina 1560
- **Profilo**
  Ulteriori informazioni: "Programmazione grafica", Pagina 1487
- **Programma**
  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Programma", Pagina 220
- **Simulazione**
  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Simulazione", Pagina 1589
- **Stato di simulazione**
  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Stato di simulazione", Pagina 191
- **Tastiera**
  Ulteriori informazioni: "Tastiera virtuale della barra del controllo numerico", Pagina 1562

Se si apre una tabella pallet, il controllo numerico visualizza le aree di lavoro **Lista job** e **Maschera** per pallet. Queste aree di lavoro non possono essere modificate.

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Lista job", Pagina 2004

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Maschera per pallet", Pagina 2012

Con opzione #154 attiva si utilizza con **Batch Process Manager** l'intera gamma di funzioni per l'esecuzione di tabelle pallet.

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Lista job", Pagina 2004

Se un programma NC o una tabella pallet è nella modalità operativa **Esecuzione pgm**, il controllo numerico visualizza lo stato **M** nella scheda del programma NC. Se è aperta l'area di lavoro **Simulazione** per questo programma NC, il controllo numerico visualizza l'icona **CN in funzione** nella scheda del programma NC.

Icone e pulsanti

La modalità operativa **Programmazione** contiene i pulsanti e le icone seguenti:

Icona o pulsante	Significato
	Con questa icona il controllo numerico visualizza che è aperto un programma NC.
	Con questa icona il controllo numerico visualizza che il profilo è aperto. **Ulteriori informazioni:** "Programmazione grafica", Pagina 1487
	Con questa icona il controllo numerico visualizza che è aperta una tabella pallet. **Ulteriori informazioni:** "Lavorazione pallet e liste job", Pagina 2003
Klartext editor	Se il pulsante è attivo, l'editing è possibile con guida a dialogo. Se il pulsante è inattivo, l'editing è possibile nell'editor di testo. **Ulteriori informazioni:** "Editing di programmi NC", Pagina 231
Inserisci funzione NC	Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**. **Ulteriori informazioni:** "Editing di programmi NC", Pagina 231
GOTO numero blocco	Il controllo numerico seleziona il numero di blocco definito. **Ulteriori informazioni:** "Funzione GOTO", Pagina 1565
Info Q	Il controllo numerico apre la finestra **Elenco dei parametri Q** in cui è possibile consultare ed editare i valori correnti e le descrizioni delle variabili. **Ulteriori informazioni:** "Finestra Elenco dei parametri Q", Pagina 1412
/ Salta Off/On	Nascondi blocchi NC con **/**. I blocchi NC nascosti con **/** non vengono eseguiti nell'esecuzione del programma non appena è attivo il pulsante **Salta /** **Ulteriori informazioni:** "Mascheramento di blocchi NC", Pagina 1567
; Commento Off/On	Aggiunta o eliminazione prima del blocco NC **;** corrente. Se un blocco NC inizia con **;**, è un commento. **Ulteriori informazioni:** "Inserimento di commenti", Pagina 1566
Modifica	Il controllo numerico apre il menu contestuale. **Ulteriori informazioni:** "Menu contestuale", Pagina 1576
Seleziona in Esecuzione programma	Il controllo numerico apre il file nella modalità operativa **Esecuzione pgm**. **Ulteriori informazioni:** "Esecuzione programma", Pagina 2019
Avvia simulazione	Il controllo numerico apre l'area di lavoro **Simulazione** e avvia la prova grafica. **Ulteriori informazioni:** "Area di lavoro Simulazione", Pagina 1589

8.3.3 Area di lavoro Programma

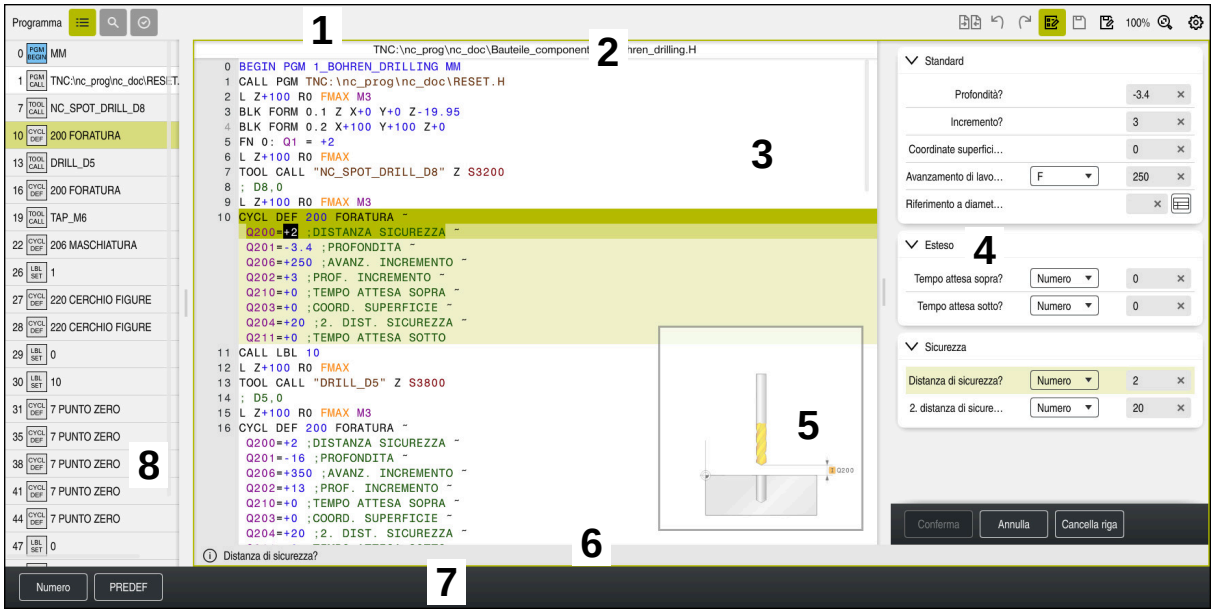
Applicazione

Nell'area di lavoro **Programma** il controllo numerico visualizza il programma NC.

Nella modalità operativa **Programmazione** e nell'applicazione **MDI** è possibile editare il programma NC, non è possibile invece nella modalità operativa **Esecuzione pgm**.

Descrizione funzionale

Aree dell'area di lavoro Programma



Area di lavoro **Programma** con struttura, immagine ausiliaria e maschera attive

1 Barra del titolo

Ulteriori informazioni: "Simboli nella barra del titolo", Pagina 222

2 Barra delle informazioni sul file

Nella barra delle informazioni sul file il controllo numerico visualizza il percorso del file del programma NC. Nelle modalità operative **Esecuzione pgm** e **Programmazione** la barra di informazioni sul file presenta la navigazione breadcrumb.

Ulteriori informazioni: "Percorso di navigazione nell'area di lavoro Programma", Pagina 2028

3 Contenuto del programma NC

Ulteriori informazioni: "Visualizzazione del programma NC", Pagina 223

4 Colonna **Maschera**

Ulteriori informazioni: "Colonna Maschera nell'area di lavoro Programma", Pagina 230

5 Immagine ausiliaria dell'elemento di sintassi editato

Ulteriori informazioni: "Immagine ausiliaria", Pagina 223

6 Barra di dialogo

Nella barra di dialogo il controllo numerico visualizza un'informazione supplementare o un'istruzione per l'elemento di sintassi attualmente editato.

7 Barra delle azioni

Nella barra delle azioni il controllo numerico visualizza le possibili selezioni per l'elemento di sintassi attualmente editato.

8 Colonna **Struttura**, **Trova** o **Verifica utensile**

Ulteriori informazioni: "Colonna Struttura nell'area di lavoro Programma", Pagina 1568

Ulteriori informazioni: "Colonna Trova nell'area di lavoro Programma", Pagina 1571

Ulteriori informazioni: "Prova di impiego utensile", Pagina 319

Simboli nella barra del titolo

L'area di lavoro **Programma** contiene le seguenti icone nella barra del titolo:

Ulteriori informazioni: "Icone dell'interfaccia del controllo numerico", Pagina 125

Icona e scelta rapida da tastiera	Funzione
	Apertura e chiusura della colonna **Struttura** **Ulteriori informazioni:** "Colonna Struttura nell'area di lavoro Programma", Pagina 1568
CTRL+F	Apertura e chiusura della colonna **Trova** **Ulteriori informazioni:** "Colonna Trova nell'area di lavoro Programma", Pagina 1571
	Apertura e chiusura della colonna **Verifica utensile** **Ulteriori informazioni:** "Prova di impiego utensile", Pagina 319
	Attivazione e chiusura della funzione di confronto **Ulteriori informazioni:** "Programmi a confronto", Pagina 1574
	Apertura e chiusura della colonna **Maschera** **Ulteriori informazioni:** "Colonna Maschera nell'area di lavoro Programma", Pagina 230
100%	Dimensione carattere del programma NC Se si seleziona il valore percentuale, il controllo numerico visualizza le icone per ingrandire e ridurre la dimensione del carattere.
	Impostazione della dimensione del carattere del programma NC a 100%
	Apertura della finestra **Impostazioni del programma** **Ulteriori informazioni:** "Impostazioni nell'area di lavoro Programma", Pagina 223

Visualizzazione del programma NC

Di default il controllo numerico visualizza la sintassi in nero. Il controllo numerico evidenzia mediante colori i seguenti elementi di sintassi all'interno del programma NC:

Colore	Elemento di sintassi
Marrone	Immissione di testo, ad es. nome utensile o nome file
Blu	■ Valori numerici ■ Punti e testi della struttura
Verde scuro	Commenti
Lilla	■ Variabili ■ Funzioni ausiliarie **M**
Rosso scuro	■ Definizione del numero di giri ■ Definizione dell'avanzamento
Arancio	Rapido **FMAX**
Grigio	■ Funzione ausiliaria da non eseguire **M1** ■ Blocco NC da non eseguire nascosto con **/**

Immagine ausiliaria

Quando si edita un blocco NC, per alcune funzioni NC il controllo numerico visualizza un'immagine ausiliaria dell'elemento di sintassi corrente. La dimensione dell'immagine ausiliaria dipende dalla dimensione dell'area di lavoro **Programma**.

Il controllo numerico visualizza l'immagine ausiliaria sul margine destro dell'area di lavoro, sul bordo inferiore o superiore. La posizione dell'immagine ausiliaria è nella metà opposta rispetto al cursore.

Se si digita o si clicca sull'immagine ausiliaria, il controllo numerico visualizza l'immagine ausiliaria alla dimensione massima. Se è aperta l'area di lavoro **Guida**, il controllo numerico visualizza l'immagine ausiliaria in quest'area di lavoro.

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Guida", Pagina 1560

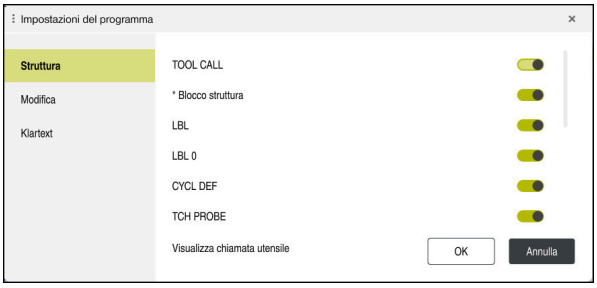
Impostazioni nell'area di lavoro Programma

Nella finestra **Impostazioni del programma** è possibile intervenire sui contenuti visualizzati e sul comportamento del controllo numerico nell'area di lavoro **Programma**. Le impostazioni selezionate sono attive in forma modale.

Le impostazioni disponibili nella finestra **Impostazioni del programma** dipendono dalla modalità operativa o dall'applicazione. La finestra **Impostazioni del programma** contiene le seguenti aree:

Area	Modalità operativa Programmazione	Modalità operativa Esecuzione pgm	Applicazione MDI
Struttura	✓	✓	✓
Modifica	✓	-	✓
Klartext	✓	-	✓
Tabelle	-	✓	-
FN 16	-	✓	-

Area Struttura



Area **Struttura** nella finestra **Impostazioni del programma**

Nell'area **Struttura** si seleziona con l'ausilio di pulsanti gli elementi strutturali che il controllo numerico visualizza nella colonna **Struttura**.

Ulteriori informazioni: "Colonna Struttura nell'area di lavoro Programma", Pagina 1568

È possibile selezionare i seguenti elementi strutturali:

- **TOOL CALL**
- *** Blocco struttura**
- **LBL**
- **LBL 0**
- **CYCL DEF**
- **TCH PROBE**
- **MONITORING SECTION START**
- **MONITORING SECTION STOP**
- **PGM CALL**
- **FUNCTION MODE**
- **M30 / M2**
- **M1**
- **M0 / STOP**
- **APPR / DEP**

Area Modifica

L'area **Modifica** contiene le seguenti impostazioni:

Impostazione	Significato
Salvataggio automatico	**Salvataggio automatico o manuale delle modifiche nel programma NC** Se si attiva il pulsante, il controllo numerico salva automaticamente il programma NC per le seguenti azioni: ■ Cambia scheda ■ Avvia simulazione ■ Chiudi programma NC ■ Cambia modalità operativa Se il pulsante è inattivo, il salvataggio è manuale. Il controllo numerico chiede per le azioni citate se devono essere salvate le modifiche.
Consentire errori di sintassi in modalità testo	Se si attiva il pulsante, il controllo numerico può chiudere anche blocchi NC con errori di sintassi nell'editor di testo. Con pulsante inattivo, è necessario eliminare tutti gli errori di sintassi all'interno del blocco NC. In caso contrario il blocco NC non può essere salvato. **Ulteriori informazioni:** "Modifica delle funzioni NC", Pagina 233
Genera percorsi assoluti	**Creazione relativa o assoluta delle indicazioni di percorso** Se si attiva il pulsante, il controllo numerico utilizza percorsi assoluti per i file chiamati, ad es. **TNC:\nc_prog\$mdi.h**. Con pulsante inattivo, il controllo numerico crea percorsi relativi, ad es. **demo \reset.H**. Se il file si trova a un livello più alto della struttura a cartelle rispetto al programma NC chiamante, il controllo numerico crea il percorso assoluto. **Ulteriori informazioni:** "Percorso", Pagina 1186
Salva sempre con formattazione	**Formattazione del programma NC in fase di salvataggio** Il controllo numerico formatta i programmi NC con meno di 30.000 righe in fase di salvataggio, ad es. tutte le aperture di sintassi con lettere maiuscole. Se si attiva il pulsante, il controllo numerico formatta anche i programmi NC con oltre 30.000 righe ad ogni salvataggio. L'operazione di salvataggio può quindi impiegare più tempo. Con pulsante inattivo, il controllo numerico non formatta i programmi NC con oltre 30.000 righe.

Area Klartext

Nel campo **Klartext** si seleziona se il controllo numerico offre determinati elementi di sintassi di un blocco NC durante l'immissione.

Il controllo numerico offre le seguenti impostazioni come pulsante:

Impostazione	Significato
Salta commento	Se si attiva il pulsante, durante la programmazione il controllo numerico salta la funzione di commento per tutte le funzioni NC. **Ulteriori informazioni:** "Inserimento di commenti", Pagina 1566
Salta indice utensile	Se si attiva il pulsante, per le seguenti funzioni NC il controllo numerico salta l'indice utensile: ■ Chiamata utensile **TOOL CALL** **Ulteriori informazioni:** "Chiamata utensile con TOOL CALL", Pagina 310 ■ Preselezione utensile **TOOL DEF** **Ulteriori informazioni:** "Preselezione degli utensili con TOOL DEF", Pagina 318 **Ulteriori informazioni:** "Utensile indicizzato", Pagina 280
Salta valori assi interpolati sovrapposti lineari	Se si attiva il pulsante, per le seguenti funzioni NC il controllo numerico salta l'elemento di sintassi **LIN_**: ■ Traiettoria circolare **C** **Ulteriori informazioni:** "Traiettoria circolare C ", Pagina 340 ■ Traiettoria circolare **CR** **Ulteriori informazioni:** "Traiettoria circolare CR", Pagina 342 ■ Traiettoria circolare **CT** **Ulteriori informazioni:** "Traiettoria circolare CT", Pagina 345 **Ulteriori informazioni:** "Sovrapposizione lineare di una traiettoria circolare", Pagina 347

Gli elementi di sintassi nella maschera possono essere programmati indipendentemente dalle impostazioni nell'area **Klartext**.

Tabelle

Nell'area **Tabelle** è possibile selezionare una tabella univoca per ciascuna delle aree applicative visualizzate che si attiva nell'esecuzione del programma.

Le tabelle seguenti possono essere selezionate tramite una finestra di selezione:

- **Origini**
  Ulteriori informazioni: "Tabella origini", Pagina 2116
- **Compensazione UT**
  Ulteriori informazioni: "Tabella di compensazione *.tco", Pagina 2126
- **Compensazione pezzo**
  Ulteriori informazioni: "Tabella di compensazione *.wco", Pagina 2128

FN 16

Nell'area **FN 16** è possibile selezionare con il pulsante **Visualizza finestra in primo piano** se il controllo numerico visualizza una finestra in combinazione con **FN 16**.

Ulteriori informazioni: "Emissione di testi formattati con FN 16: F-PRINT", Pagina 1430

Utilizzo dell'area di lavoro Programma

L'area di lavoro **Programma** offre le seguenti possibilità di utilizzo:

- Comando touch
- Utilizzo con tasti e pulsanti
- Utilizzo con mouse

Comando touch

Le seguenti funzioni si eseguono con comandi gestuali:

Icona	Comando gestuale	Significato
	Tocco	■ Selezione del blocco NC ■ Selezione dell'elemento di sintassi durante l'editing
	Doppio tocco	Editing del blocco NC
	Pressione	Apertura del menu contestuale Se si utilizza il mouse, fare clic con il tasto destro del mouse. **Ulteriori informazioni:** "Menu contestuale", Pagina 1576
	Sfioramento	Scorrimento nel programma NC
	Trascinamento	Modifica dell'area in cui sono marcati i blocchi NC. **Ulteriori informazioni:** "Menu contestuale nell'area di lavoro Programma", Pagina 1579
	Allontanamento	Ingrandimento della dimensione del carattere della sintassi
	Avvicinamento	Riduzione della dimensione del carattere della sintassi

Tasti e pulsanti

Le seguenti funzioni si eseguono con tasti e pulsanti:

Tasto e pulsante		Funzione
▲	▼	■ Spostamento tra i blocchi NC ■ Ricerca dello stesso elemento di sintassi nel programma NC durante l'editing **Ulteriori informazioni:** "Ricerca di elementi di sintassi uguali in diversi blocchi NC", Pagina 229
▶	◀	■ Editing del blocco NC ■ Passaggio all'elemento di sintassi precedente o successivo durante l'editing
CTRL+ ▶	CTRL+ ◀	Spostamento a destra o a sinistra di una posizione all'interno del valore dell'elemento di sintassi
GOTO		■ Selezione diretta del blocco NC utilizzando il numero blocco **Ulteriori informazioni:** "Funzione GOTO", Pagina 1565 ■ Apertura dei menu di selezione durante l'editing
		Apertura della visualizzazione di posizione della barra del controllo numerico per conferma posizione Se si seleziona una riga della visualizzazione di posizione, il controllo numerico acquisisce il valore corrente di questa riga in una finestra di dialogo aperta.
CE		Cancellazione del valore di un elemento di sintassi
NO ENT		Acquisizione o eliminazione di elementi di sintassi opzionali durante la programmazione
DEL BLK		Cancellazione del blocco NC o interruzione del dialogo
END BLK		■ Conferma dell'immissione e chiusura del blocco NC ■ Apertura della scheda **Aggiungi**
ESC		Annullamento dell'editing senza modifica
Klartext editor		Selezione del modo **Klartext editor** o editor di testo **Ulteriori informazioni:** "Modifica delle funzioni NC", Pagina 233
Inserisci funzione NC		Apertura della finestra **Inserisci funzione NC** **Ulteriori informazioni:** "Inserimento di funzioni NC", Pagina 231
Modifica		Apertura del menu contestuale **Ulteriori informazioni:** "Menu contestuale", Pagina 1576

Ricerca di elementi di sintassi uguali in diversi blocchi NC

Se si edita un blocco NC, è possibile cercare lo stesso elemento di sintassi nel restante programma NC.

Un elemento di sintassi nel programma NC si cerca come descritto di seguito:

- Selezionare il blocco NC



- Editare il blocco NC
- Selezionare l'elemento di sintassi desiderato



- Selezionare freccia in basso o in alto
- > Il controllo numerico evidenzia il blocco NC successivo che contiene l'elemento di sintassi. Il cursore si trova sullo stesso elemento di sintassi del precedente blocco NC. Con la freccia in alto il controllo numerico esegue la ricerca nei blocchi precedenti.

Note

- Se si cerca lo stesso elemento di sintassi in programmi NC molto lunghi, il controllo numerico visualizza una finestra. La ricerca può essere interrotta in qualsiasi momento.
- Se il blocco NC contiene un errore di sintassi, il controllo numerico visualizza un'icona prima del numero di blocco. Se si seleziona l'icona, il controllo numerico visualizza la corrispondente descrizione di errore.
- Il parametro macchina opzionale **warningAtDEL** (N. 105407) consente di definire se il controllo numerico visualizza una richiesta di conferma in una finestra in primo piano alla cancellazione di un blocco NC.
- Il parametro macchina **stdTNChelp** (N. 105405) definisce se il controllo numerico verifica la grafica di supporto come finestra in primo piano nell'area di lavoro **Programma**.

  Se è aperta l'area di lavoro **Guida**, il controllo numerico visualizza l'immagine ausiliaria sempre in quest'area di lavoro indipendentemente dall'impostazione del parametro macchina.

  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Guida", Pagina 1560
- Il parametro macchina opzionale **maxLineCommandSrch** (N. 105412) consente di definire in quanti blocchi NC il controllo numerico cerca lo stesso elemento di sintassi.
- Se si apre un programma NC, il controllo numerico verifica la completezza e la correttezza sintattica del programma NC.

  Il parametro macchina opzionale **maxLineGeoSearch** (N. 105408) consente di definire fino a quale blocco NC il controllo numerico esegue la verifica.
- Se si apre un programma NC senza contenuto, è possibile editare i blocchi NC **BEGIN PGM** e **END PGM** e modificare l'unità di misura del programma NC.
- Un programma NC è incompleto senza il blocco NC **END PGM**.

  Se si apre un programma NC incompleto nella modalità operativa **Programmazione**, il controllo numerico inserisce automaticamente il blocco NC.
- Se un programma NC è eseguito nella modalità operativa **Esecuzione pgm**, non è possibile editare questo programma NC nella modalità operativa **Programmazione**.

Colonna Maschera nell'area di lavoro Programma

Applicazione

Nella colonna **Maschera** nell'area di lavoro **Programma**, il controllo numerico visualizza tutti i possibili elementi di sintassi per la funzione NC correntemente selezionata. Tutti gli elementi di sintassi possono essere editati nella maschera.

Argomenti trattati

- Area di lavoro **Maschera** per tabelle pallet
  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Maschera per pallet", Pagina 2012
- Editing della funzione NC nella colonna **Maschera**
  Ulteriori informazioni: "Modifica delle funzioni NC", Pagina 233

Premesse

- Modo **Klartext editor** attivo

Descrizione funzionale

Il controllo numerico offre i pulsanti e le icone seguenti per l'utilizzo della colonna **Maschera**:

Icona o pulsante	Funzione
	Attivazione e disattivazione della colonna **Maschera**
Conferma	Conferma dell'immissione e chiusura del blocco NC
Annulla	Annullamento delle immissioni e chiusura del blocco NC
Cancella riga	Cancellazione del blocco NC

Il controllo numerico raggruppa gli elementi di sintassi nella maschera per funzione, ad es. coordinate o sicurezza.

Il controllo numerico evidenzia gli elementi di sintassi necessari con una cornice rossa. Soltanto una volta definiti tutti i necessari elementi di sintassi, è possibile confermare i dati immessi e chiudere il blocco NC. Il controllo numerico rappresenta colorato l'elemento di sintassi attualmente editato.

Se un valore immesso non è valido, il controllo numerico visualizza un'icona di avvertenza prima dell'elemento di sintassi. Se si seleziona l'icona di avvertenza, il controllo numerico visualizza le informazioni sull'errore.

Note

- Nei seguenti casi il controllo numerico non visualizza alcun contenuto nella maschera:
  - Il programma NC è in esecuzione
  - I blocchi NC sono evidenziati
  - Il blocco NC contiene un errore di sintassi
  - Sono selezionati i blocchi NC **BEGIN PGM** o **END PGM**
- Se si definiscono diverse funzioni ausiliarie in un blocco NC, è possibile modificare la sequenza delle funzioni ausiliarie con frecce nella maschera.
- Se si definisce una label con un numero, il controllo numerico visualizza un'icona accanto al campo di immissione. Con questa icona il controllo numerico utilizza il successivo numero libero per la label.

8.3.4 Editing di programmi NC

Applicazione

L'editing di programmi NC comprende l'inserimento e la modifica di funzioni NC. È possibile editare anche programmi NC che sono stati precedentemente generati con l'ausilio di un sistema CAM e poi trasmessi al controllo numerico.

Argomenti trattati

- Utilizzo dell'area di lavoro **Programma**

  Ulteriori informazioni: "Utilizzo dell'area di lavoro Programma", Pagina 227

Premesse

I programmi NC possono essere editati esclusivamente nella modalità operativa **Programmazione** e nell'applicazione **MDI**.

> Nell'applicazione **MDI** si edita esclusivamente il programma NC **$mdi.h** o **$mdi_inch.h**.

Descrizione funzionale

Inserimento di funzioni NC

Inserimento diretto della funzione NC con tasti o pulsanti

Funzioni NC di uso frequente, ad es. funzioni traiettoria, possono essere inserite direttamente con l'ausilio di tasti.

Come alternativa ai tasti il controllo numerico offre la tastiera virtuale e l'area di lavoro **Tastiera** nel modoImmissione NC.

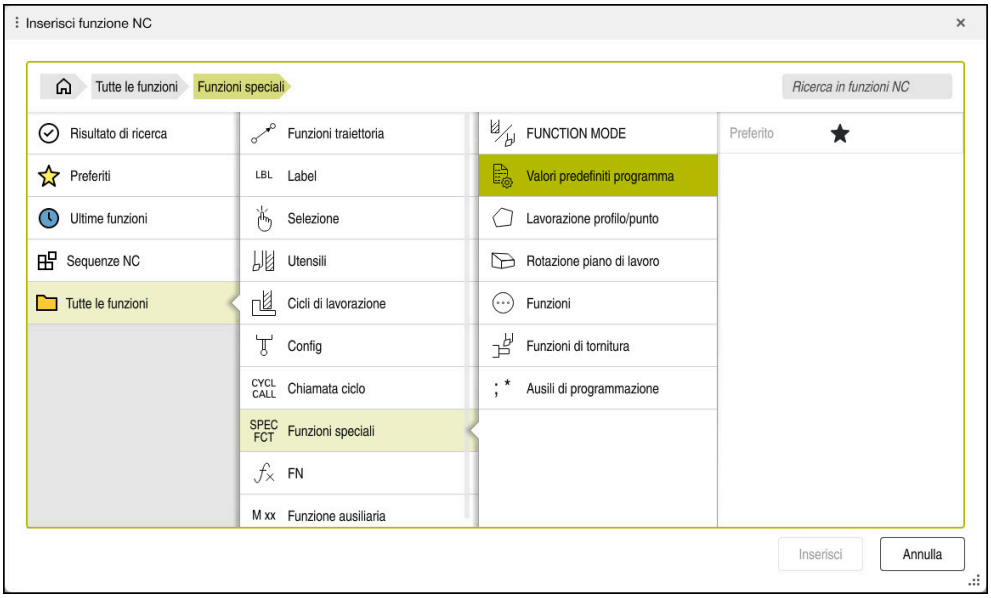
Ulteriori informazioni: "Tastiera virtuale della barra del controllo numerico", Pagina 1562

Le funzioni NC impiegate di frequente si inseriscono come descritto di seguito:



- ▶ Selezionare **L**
- > Il controllo numerico crea un nuovo blocco NC e avvia la finestra di dialogo.
- ▶ Seguire il dialogo

Inserimento della funzione NC mediante selezione



Finestra **Inserisci funzione NC**

Tutte le funzioni NC si possono selezionare utilizzando la finestra **Inserisci funzione NC**.

La finestra **Inserisci funzione NC** offre le seguenti possibilità di navigazione:

- Partendo da **Tutte le funzioni** navigazione manuale nella struttura ad albero
- Restrizione delle possibilità di selezione con l'ausilio di tasti e pulsanti, ad es. il tasto **CYCL DEF** apre i gruppi di cicli

  Ulteriori informazioni: "Area Dialogo NC", Pagina 121
- Ultime dieci funzioni NC utilizzate in **Ultime funzioni**
- Funzioni NC selezionate come preferiti in **Preferiti**

  Ulteriori informazioni: "Icone dell'interfaccia del controllo numerico", Pagina 125
- Sequenza salvata di funzioni NC in **Sequenze NC**

  Ulteriori informazioni: "Sequenze NC per il riutilizzo", Pagina 398
- Immissione del termine di ricerca in **Ricerca in funzioni NC**

  Il controllo numerico visualizza i risultati in **Risultato di ricerca**.

> È possibile avviare direttamente la ricerca dopo l'apertura della finestra **Inserisci funzione NC** digitando un carattere.

Nelle aree **Risultato di ricerca**, **Preferiti** e **Ultime funzioni** il controllo numerico visualizza il percorso delle funzioni NC.

Una nuova funzione NC si inserisce come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC

- ▶ Selezionare **Inserisci funzione NC**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**.
- ▶ Selezionare la funzione NC desiderata
- > Il controllo numerico evidenzia la funzione NC selezionata.

Inserisci

- ▶ Selezionare **Inserisci**
- > Il controllo numerico crea un nuovo blocco NC e avvia la finestra di dialogo.
- ▶ Seguire il dialogo

Inserimento della funzione NC nell'editor di testo

Il controllo numerico offre un completamento automatico nell'editor di testo.

> Se è attivo il modo Editor di testo, l'interruttore **Klartext editor** è a sinistra e di colore grigio.

Una funzione NC si inserisce come descritto di seguito:

- ▶ Premere Enter
- > Il controllo numerico inserisce un blocco NC.
- ▶ Inserire eventualmente le prime lettere della funzione NC
- ▶ Premere la scelta rapida da tastiera **CTRL+BARRA SPAZIATRICE**
- > Il controllo numerico visualizza un menu di selezione con possibili aperture sintassi.
- ▶ Selezionare l'apertura sintassi
- ▶ Inserire eventualmente il valore
- ▶ Premere eventualmente di nuovo la scelta rapida da tastiera **CTRL+BARRA SPAZIATRICE**
- ▶ Selezionare eventualmente l'elemento di sintassi

> - Se subito dopo aver immesso la sequenza di caratteri **CTRL+BARRA SPAZIATRICE**, il controllo numerico visualizza un menu di selezione per l'elemento di sintassi corrente.
> - Se dopo un elemento di sintassi immesso completamente si inserisce un carattere di spaziatura e si preme quindi **CTRL+BARRA SPAZIATRICE**, il controllo numerico visualizza il menu di selezione per l'elemento di sintassi seguente:

Modifica delle funzioni NC

Modifica della funzione NC nel modo Klartext editor

Il controllo numerico apre di default i nuovi programmi NC creati e quelli sintatticamente corretti nel modo **Klartext editor**.

Una funzione NC esistente si modifica nel modo **Klartext editor** come descritto di seguito:

- ▶ Selezionare la funzione NC desiderata
- ▶ Selezionare l'elemento di sintassi desiderato
- > Il controllo numerico visualizza elementi di sintassi alternativi nella barra delle azioni.
- ▶ Selezionare l'elemento di sintassi
- ▶ Definire se necessario il valore
- ▶ Terminare l'immissione, ad es. con il tasto **END**



Modifica della funzione NC nella colonna Maschera

Se è attivo il modo **Klartext editor**, è possibile utilizzare anche la colonna **Maschera**.

La colonna **Maschera** visualizza non solo gli elementi di sintassi selezionati e utilizzati ma anche tutti quelli possibili per la funzione NC corrente.

Una funzione NC esistente si modifica nella colonna **Maschera** come descritto di seguito:

- Selezionare la funzione NC desiderata



- Attivare la colonna **Maschera**
- Selezionare eventualmente l'elemento di sintassi alternativo, ad es. **LP** invece di **L**
- Modificare o integrare se necessario il valore
- Inserire eventualmente un elemento di sintassi opzionale o selezionarlo da una lista, ad es. funzione ausiliaria **M8**



- Terminare l'immissione, ad es. con il pulsante **Conferma**

Modifica della funzione NC nel modo Editor di testo

Il controllo numerico tenta di correggere automaticamente l'errore di sintassi nel programma NC. Se non è possibile eseguire la correzione automatica, il controllo numerico passa al modo Editor di testo durante l'editing di questo blocco NC. Prima di poter passare al modo **Klartext editor**, è necessario correggere tutti gli errori.



- Se è attivo il modo Editor di testo, l'interruttore **Klartext editor** è a sinistra e di colore grigio.
- Se si edita un blocco NC con errore di sintassi, è possibile interrompere l'operazione di editing soltanto con il tasto **ESC**.

Una funzione NC esistente si modifica nel modo Editor di testo come descritto di seguito:

> Il controllo numerico sottolinea l'elemento di sintassi errato con una linea a zig-zag rossa e visualizza un'icona di avvertenza prima della funzione NC, ad es. per **FMX** invece di **FMAX**.

- Selezionare la funzione NC desiderata



- Selezionare eventualmente l'icona di avvertenza

> Il controllo numerico visualizza la relativa descrizione dell'errore.

- Chiudere il blocco NC

> Il controllo numerico apre eventualmente la finestra **Autocorrezione blocco NC** con una proposta di soluzione.



- Confermare la proposta con **Sì** nel programma NC o interrompere la correzione automatica



- Il controllo numerico non è in grado di offrire una proposta di soluzione in tutti i casi.
- Il modo Editor di testo supporta tutte le possibilità di navigazione dell'area di lavoro **Programma**. Il modo Editor di testo si gestisce con maggiore rapidità utilizzano comandi gestuali o un mouse in quanto è ad es. possibile selezionare direttamente il simbolo di avvertenza.

Note

- Le istruzioni procedurali contengono parti di testo evidenziate ad es. **200 FORATURA**. Con queste parti di testo è ad esempio possibile eseguire una ricerca mirata nella finestra **Inserisci funzione NC**.
- Quando si edita una funzione NC, si utilizzano i tasti freccia a sinistra e freccia a destra per spostarsi sui singoli elementi di sintassi, anche nei cicli. Con i tasti freccia in alto e in basso il controllo numerico ricerca lo stesso elemento di sintassi nel restante programma NC.

  Ulteriori informazioni: "Ricerca di elementi di sintassi uguali in diversi blocchi NC", Pagina 229
- Se si edita un blocco NC e non è ancora stato salvato, le funzioni **Indietro** e **Ripristina** sono attive sulle modifiche dei singoli elementi di sintassi della funzione NC.

  Ulteriori informazioni: "Icone dell'interfaccia del controllo numerico", Pagina 125
- Con il tasto **Conferma posizione reale** il controllo numerico apre la visualizzazione di posizione della panoramica di stato. Il valore corrente di un asse può essere confermato nella finestra di dialogo di programmazione.

  Ulteriori informazioni: "Panoramica di stato della barra TNC", Pagina 173
- Occorre programmare i programmi NC come se fosse l'utensile a muoversi! È pertanto irrilevante se è l'asse della testa o quello della tavola a eseguire il movimento.
- Se un programma NC è eseguito nella modalità operativa **Esecuzione pgm**, non è possibile editare questo programma NC nella modalità operativa **Programmazione**.
- Se nella finestra **Inserisci funzione NC** si seleziona una funzione NC e si trascina verso destra, il controllo numerico propone le seguenti funzioni file:
  - Inserimento o rimozione tra i preferiti
  - Selezionare la funzione NC

    Non nell'area **Tutte le funzioni**
- Nelle aree **Risultato di ricerca**, **Preferiti** e **Ultime funzioni** il controllo numerico visualizza il percorso delle funzioni NC.
- Se le opzioni software non sono abilitate, il controllo numerico visualizza in grigio i contenuti non disponibili nella finestra **Inserisci funzione NC**.

9

Programma-zione tecnologica specifica

9.1 Commutazione della modalità di lavorazione con FUNCTION MODE

Applicazione

Il controllo numerico offre per le tecnologie Fresatura, Fresatura-tornitura e Rettifica una modalità di lavorazione **FUNCTION MODE**. Con **FUNCTION MODE SET** è possibile attivare le impostazioni definite dal costruttore della macchina, ad es. modifiche del campo di traslazione.

Argomenti trattati

- Lavorazione di Fresatura-tornitura (opzione #50)
  Ulteriori informazioni: "Lavorazione di tornitura (opzione #50)", Pagina 240
- Lavorazione di rettifica (opzione #156)
  Ulteriori informazioni: "Lavorazione di rettifica (opzione #156)", Pagina 253
- Modifica della cinematica nell'applicazione **Impostazioni**
  Ulteriori informazioni: "Impostazioni canale", Pagina 2176

Premesse

- Controllo numerico personalizzato dal costruttore della macchina
  Il costruttore della macchina definisce le funzioni interne che il controllo numerico esegue con questa funzione Per la funzione **FUNCTION MODE SET** il costruttore della macchina deve definire le possibilità di selezione.
- Per **FUNCTION MODE TURN** Opzione software #50 Fresatura-tornitura
- Per **FUNCTION MODE GRIND** opzione software #156 Rettifica a coordinate

Descrizione funzionale

Per commutare la modalità di lavorazione, il controllo numerico lancia una macro che definisce le impostazioni specifiche della macchina per la relativa modalità. Con le funzioni NC **FUNCTION MODE TURN** e **FUNCTION MODE MILL** è possibile attivare una cinematica della macchina che il costruttore della macchina può definire e salvare nella macro.

Se il costruttore della macchina ha abilitato la selezione di diverse cinematiche, è possibile commutare la cinematica con l'ausilio della funzione **FUNCTION MODE**.

Con modalità di tornitura attiva, il controllo numerico visualizza un'icona nell'area di lavoro **Posizioni**.

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Posizioni", Pagina 167

Immissione

12 FUNCTION MODE TURN "AC_TURN"	; Attivazione della modalità di tornitura con la cinematica selezionata
11 FUNCTION MODE SET "Range1"	; Attivazione dell'impostazione del costruttore della macchina

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION MODE	Apertura sintassi per la modalità di lavorazione
MILL, **TURN**, **GRIND** o **SET**	Selezione della modalità di lavorazione o dell'impostazione del costruttore della macchina
" " o **QS**	Nome della cinematica o impostazione del costruttore della macchina o parametro QS con nome È possibile selezionare l'impostazione tramite un menu di selezione Elemento di sintassi opzionale

Note

⚠ ALLARME

Attenzione Pericolo per l'operatore e la macchina!

Per la lavorazione di tornitura si verificano ad es. forze fisiche molto elevate a causa dell'alto numero di giri e dei pezzi pesanti e sbilanciati. In caso di parametri di lavorazione errati, sbilanciamento non considerato o bloccaggio errato, sussiste un elevato rischio di infortuni duranti la lavorazione!

- Serrare il pezzo al centro del mandrino
- Serrare con sicurezza il pezzo
- Programmare il ridotto numero di giri (incrementare all'occorrenza)
- Limitare il numero di giri (incrementare all'occorrenza)
- Eliminare lo sbilanciamento (calibratura)

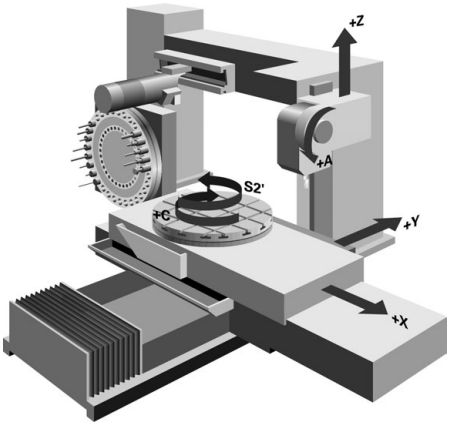
- Con il parametro macchina opzionale **CfgModeSelect** (N. 132200) il costruttore della macchina definisce le impostazioni per la funzione **FUNCTION MODE SET**. Se il costruttore della macchina non definisce il parametro macchina, **FUNCTION MODE SET** non è disponibile.
- Se le funzioni **Rotazione piano di lavoro** o **TCPM** sono attive, non è possibile commutare la modalità di lavorazione.
- In modalità di tornitura l'origine deve trovarsi al centro del mandrino di tornitura.

9.2 Lavorazione di tornitura (opzione #50)

9.2.1 Principi fondamentali

A seconda della macchina e della cinematica, è possibile eseguire su fresatrici sia lavorazioni di fresatura sia lavorazioni di tornitura. Questo consente di effettuare completamente su un'unica macchina la lavorazione dei pezzi, anche quando sono richieste fresature e torniture complesse.

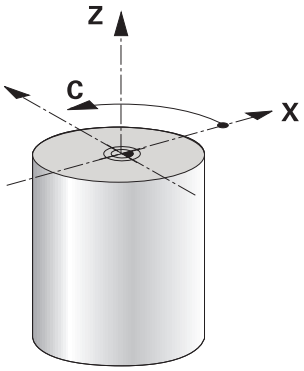
In caso di lavorazione di tornitura l'utensile si trova in una posizione fissa, mentre la tavola rotante e il pezzo serrato eseguono un movimento di rotazione.



Principi fondamentali NC per la lavorazione di tornitura

La disposizione degli assi è fissa in fase di tornitura, affinché le coordinate X descrivano il diametro del pezzo e le coordinate Z le posizioni assiali.

La programmazione viene quindi sempre eseguita nel piano di lavoro **ZX**. Gli assi macchina impiegati per i movimenti veri e propri dipendono dalla relativa cinematica della macchina e vengono definiti dal costruttore della macchina stessa. I programmi NC con funzioni di tornitura sono ampiamente interscambiabili e indipendenti dal tipo di macchina.



Origine pezzo per la lavorazione di tornitura

Sul controllo numerico è possibile passare con facilità dalla modalità di fresatura a quella di tornitura e viceversa all'interno di un programma NC. Durante la tornitura la tavola funge da mandrino di tornitura e il mandrino di fresatura con l'utensile è fermo. Si creano in questo modo profili simmetrici di rotazione. L'origine utensile deve trovarsi a tale scopo al centro del mandrino di tornitura.

Ulteriori informazioni: "Gestione preset", Pagina 1057

Se si utilizza una testa a sfacciare, è possibile impostare l'origine pezzo anche in un altro punto, in quanto il mandrino utensile esegue in tal caso la lavorazione di tornitura.

Ulteriori informazioni: "Impiego della testa a sfacciare con FACING HEAD POS (opzione #50)", Pagina 1336

Metodo di produzione

Le lavorazioni di tornitura vengono suddivise, a seconda della direzione di lavorazione e della funzione, in diverse procedure di produzione, ad es.:

- Tornitura assiale
- Tornitura in piano
- Troncatura-tornitura
- Tornitura filettatura

Il controllo numerico propone numerosi cicli per le diverse procedure di produzione.

Ulteriori informazioni: "Cicli per la fresatura-tornitura", Pagina 765

I cicli possono essere impiegati anche con utensile inclinato per realizzare ad es. sottosquadri.

Ulteriori informazioni: "Lavorazione di tornitura inclinata", Pagina 245

Utensili per la lavorazione di tornitura

Nella gestione degli utensili per tornire sono necessarie altre descrizioni geometriche rispetto agli utensili per fresare o forare. Il controllo numerico necessita ad es. della definizione del raggio di taglio per poter eseguire una compensazione. Il controllo numerico offre una tabella utensili speciale per gli utensili per tornire. Nella Gestione utensili il controllo numerico indica soltanto i dati utensili necessari per il tipo utensile corrente.

Ulteriori informazioni: "Dati utensile", Pagina 279

Ulteriori informazioni: "Compensazione del raggio del tagliente per utensili per tornire (opzione #50)", Pagina 1155

Correggere gli utensili per tornire nel programma NC.

Il controllo numerico offre le seguenti funzioni:

- Correzione del raggio del tagliente

  Ulteriori informazioni: "Compensazione del raggio del tagliente per utensili per tornire (opzione #50)", Pagina 1155
- Tabelle di compensazione

  Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile con tabelle di compensazione", Pagina 1158
- Funzione **FUNCTION TURNDATA CORR**

  Ulteriori informazioni: "Compensazione degli utensili per tornire con FUNCTION TURNDATA CORR (opzione #50)", Pagina 1162

Note

⚠ ALLARME

Attenzione Pericolo per l'operatore e la macchina!

Per la lavorazione di tornitura si verificano ad es. forze fisiche molto elevate a causa dell'alto numero di giri e dei pezzi pesanti e sbilanciati. In caso di parametri di lavorazione errati, sbilanciamento non considerato o bloccaggio errato, sussiste un elevato rischio di infortuni duranti la lavorazione!

- Serrare il pezzo al centro del mandrino
- Serrare con sicurezza il pezzo
- Programmare il ridotto numero di giri (incrementare all'occorrenza)
- Limitare il numero di giri (incrementare all'occorrenza)
- Eliminare lo sbilanciamento (calibratura)

- L'orientamento del mandrino utensile (angolo mandrino) dipende dalla direzione di lavorazione. Per lavorazioni esterne il tagliente deve essere rivolto al centro del mandrino di tornitura. Per lavorazioni interne l'utensile deve essere rivolto in posizione opposta al centro del mandrino di tornitura.

  Una modifica della direzione di lavorazione (lavorazione esterna e interna) richiede l'adattamento della direzione di rotazione del mandrino.

  Ulteriori informazioni: "Panoramica delle funzioni ausiliarie", Pagina 1365
- Per lavorazioni di tornitura il tagliente dell'utensile e il centro del mandrino di tornitura devono trovarsi alla stessa altezza. In modalità di tornitura l'utensile deve essere preposizionato sulla coordinata Y del centro del mandrino di tornitura.
- In modalità di tornitura vengono visualizzati i valori di diametro nell'indicazione di posizione dell'asse X. Il controllo numerico visualizza il simbolo aggiuntivo del diametro.

  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Posizioni", Pagina 167
- In modalità di tornitura il potenziometro del mandrino è attivo per il mandrino di tornitura (tavola di tornitura).
- In modalità di tornitura, eccetto lo Spostamento punto zero, non sono ammessi cicli per la conversione di coordinate.

  Ulteriori informazioni: "Spostamento origine con TRANS DATUM", Pagina 1078
- In modalità di tornitura non sono ammesse le conversioni **SPA**, **SPB** e **SPC** dalla tabella origini. Se si attiva una delle conversioni citate, durante l'esecuzione del programma NC in modalità di tornitura il controllo numerico visualizza il messaggio di errore **Conversione non possibile**.
- I tempi di lavorazione determinati con l'ausilio della simulazione grafica non coincidono con i tempi di lavorazione effettivi. I motivi per lavorazioni combinate di fresatura e tornitura sono tra gli altri la commutazione delle modalità di lavorazione.

  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Simulazione", Pagina 1589

9.2.2 Parametri tecnologici per la lavorazione di tornitura

Definizione del numero di giri per la lavorazione di tornitura con FUNCTION TURNDATA SPIN

Applicazione

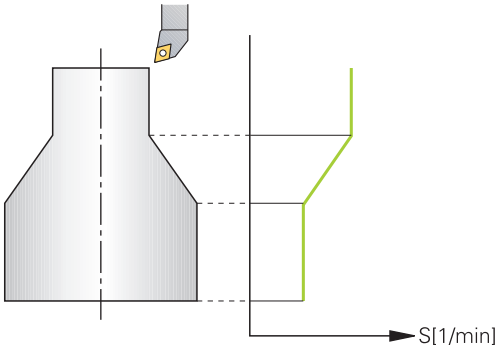
In modalità di tornitura è possibile lavorare sia con numero di giri costante sia con velocità di taglio costante.

Per definire il numero di giri si impiega la funzione **FUNCTION TURNDATA SPIN**.

Premesse

- Macchina con min. due assi rotativi
- Opzione software #50 Fresatura-tornitura

Descrizione funzionale



Se si lavora con velocità di taglio costante **VCONST:ON**, il controllo numerico modifica il numero di giri in funzione della distanza tra il tagliente dell'utensile e la metà del mandrino di tornitura. Per posizionamenti in direzione del centro di tornitura il controllo numerico incrementa il numero di giri della tavola, per movimenti dal centro di tornitura invece lo riduce.

Per la lavorazione con numero di giri costante **VCONST:Off** il numero di giri è indipendente dalla posizione dell'utensile.

La funzione **FUNCTION TURNDATA SPIN** consente di definire anche un numero di giri massimo con velocità costante.

Immissione

```
11 FUNCTION TURNDATA SPIN
   VCONST:ON VC:100 GEARRANGE:2 ; Velocità di taglio costante con gamma 2
```

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION TURNDATA SPIN	Apertura sintassi per definizione del numero di giri in tornitura
VCONST OFF o **ON**	Definizione di un numero di giri costante o di una velocità di taglio costante Elemento di sintassi opzionale
VC	Valore per la velocità di taglio Elemento di sintassi opzionale
S o **SMAX**	Numero di giri costante o limitazione del numero di giri Elemento di sintassi opzionale
GEARRANGE	Gamma per il mandrino di tornitura Elemento di sintassi opzionale

Note

- Se si lavora con velocità di taglio costante, la gamma selezionata limita il possibile range del numero di giri. La presenza e la definizione delle gamme disponibili dipendono dalla macchina in uso.
- Se viene raggiunto il numero di giri massimo, il controllo numerico mostra nella visualizzazione di stato **SMAX** invece di **S**.
- Per il reset della limitazione del numero di giri, programmare **FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX0**.
- In modalità di tornitura il potenziometro del mandrino è attivo per il mandrino di tornitura (tavola di tornitura).
- Il ciclo **800** limita il numero di giri massimo in Tornitura eccentrica. La limitazione programmata del numero di giri del mandrino viene ripristinata dal controllo numerico dopo la Tornitura eccentrica.

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 800 ADEGUA SISTEMA ", Pagina 769

Velocità di avanzamento

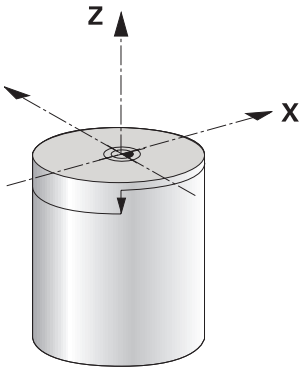
Applicazione

In lavorazione di tornitura vengono indicati avanzamenti in mm al giro mm/giro. Sul controllo numerico si utilizza la funzione ausiliaria **M136**.

Ulteriori informazioni: "Interpretazione dell'avanzamento in mm/giro con M136", Pagina 1392

Descrizione funzionale

In tornitura gli avanzamenti vengono indicati spesso in mm al giro. Il controllo numerico sposta così l'utensile ad ogni giro del mandrino di un valore definito. L'avanzamento traiettoria risultante dipende così dal numero di giri del mandrino di tornitura. A numeri di giri elevati il controllo numerico aumenta l'avanzamento, a numeri di giri ridotti lo riduce. A profondità di taglio costante è possibile lavorare con forza costante e ottenere uno spessore costante del truciolo.



Nota

Velocità di taglio costanti (**VCONST: ON**) non possono essere rispettate per molte lavorazioni di tornitura, in quanto si raggiunge prima il numero di giri massimo del mandrino. Con il parametro macchina **facMinFeedTurnSMAX** (N. 201009) si definisce il comportamento del controllo numerico dopo che è stato raggiunto il numero di giri massimo.

9.2.3 Lavorazione di tornitura inclinata

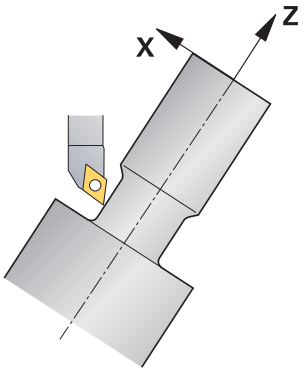
Applicazione

A volte può risultare necessario che gli assi orientabili debbano essere portati in una certa posizione per poter eseguire la lavorazione. Tale inclinazione è ad esempio necessaria se gli elementi del profilo possono essere lavorati soltanto in una determinata posizione a causa della geometria dell'utensile.

Premesse

- Macchina con min. due assi rotativi
- Opzione software #50 Fresatura-tornitura

Descrizione funzionale



Il controllo numerico offre le seguenti possibilità per eseguire la lavorazione in posizione inclinata:

Funzione	Descrizione	Ulteriori informazioni
M144	Con **M144** il controllo numerico compensa per movimenti di traslazione successivi l'offset utensile che risulta da assi rotativi inclinati.	Pagina 1396
M128	Con **M128** il controllo numerico si comporta come con **M144**, ma non è possibile impiegare la compensazione del raggio del tagliente al di fuori dei cicli.	Pagina 1387
FUNCTION TCPM con **REFPNT TIP-CENTER**	La punta virtuale dell'utensile si attiva con **FUNCTION TCPM** e la selezione di **REFPNT TIP-CENTER**. Qualora la lavorazione inclinata sia stata attivata con **FUNCTION TCPM** con **REFPNT TIP-CENTER**, la compensazione del raggio del tagliente è possibile anche senza ciclo, ossia in blocchi di traslazione con **RL**/**RR**. HEIDENHAIN raccomanda di impiegare in **FUNCTION TCPM** con **REFPNT TIP-CENTER**.	Pagina 1138
Ciclo **800**	Il ciclo **800 ADEGUA SISTEMA** consente di definire un angolo di inclinazione.	Pagina 769

Se si eseguono i cicli di tornitura con **M144**, **FUNCTION TCPM** o **M128**, gli angoli dell'utensile variano rispetto al profilo. Il controllo numerico considera automaticamente tali variazioni e controlla così anche la lavorazione, se inclinata.

Note

- I cicli di filettatura con lavorazione inclinata sono possibili soltanto con angolo retto (+90° e -90°).
- La correzione dell'utensile **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** è attiva sempre nel sistema di coordinate dell'utensile, anche durante una lavorazione inclinata.

  Ulteriori informazioni: "Compensazione degli utensili per tornire con FUNCTION TURNDATA CORR (opzione #50)", Pagina 1162

9.2.4 Lavorazione di tornitura simultanea

Applicazione

La lavorazione di tornitura può essere combinata con la funzione **M128** o **FUNCTION TCPM** e **REFPNT TIP-CENTER**. Questo consente di realizzare in una passata i profili per i quali è necessario modificare l'angolo di inclinazione (lavorazione simultanea).

Argomenti trattati

- Cicli di tornitura simultanea (opzione #158)

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 882 TORNITURA SIMULTANEA SGROSSATURA (opzione #158) ", Pagina 917
- Funzione ausiliaria **M128** (opzione #9)

  Ulteriori informazioni: "Compensazione automatica dell'inclinazione utensile con M128 (opzione #9)", Pagina 1387
- **FUNCTION TCPM** (opzione #9)

  Ulteriori informazioni: "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (opzione #9)", Pagina 1138

Premesse

- Macchina con min. due assi rotativi
- Opzione software #50 Fresatura-tornitura
- Opzione software #9 Funzioni estese del gruppo 2

Descrizione funzionale

Il profilo di tornitura simultanea è un profilo di tornitura per il quale sui cerchi polari **CP** e blocchi lineari **L** è possibile programmare un asse rotativo, la cui inclinazione non danneggia il profilo. Non si impedisce la collisione con taglienti laterali o supporti. Questo consente di rifinire i profili con un utensile in una passata, sebbene diverse parti del profilo siano raggiungibili soltanto con inclinazioni differenti.

Nel programma NC si imposta come deve essere inclinato l'asse rotativo per raggiungere le diverse parti del profilo senza pericolo di collisione.

Con la maggiorazione del raggio del tagliente **DRS** è possibile lasciare sul profilo un sovrametallo equidistante.

Con **FUNCTION TCPM** e **REFPNT TIP-CENTER** è possibile misurare gli utensili per tornire anche sulla punta teorica.

Se con l'ausilio di **M128** si intende eseguire una tornitura simultanea, sono valide le seguenti condizioni:

- Solo per programmi NC che sono creati sulla traiettoria centrale dell'utensile
- Solo per utensili sferici di tornitura con TO 9

  Ulteriori informazioni: "Sottogruppi di tipi di utensili tecnologici specifici", Pagina 288
- Misurazione dell'utensile al centro del raggio del tagliente

Ulteriori informazioni: "Origini sull'utensile", Pagina 275

Esempio

Un programma NC con lavorazione simultanea contiene i seguenti componenti:

- Attivazione della modalità di tornitura
- Cambio dell'utensile di tornitura
- Adeguamento del sistema di coordinate con il ciclo **800 ADEGUA SISTEMA**
- Attivare **FUNCTION TCPM** con **REFPNT TIP-CENTER**
- Attivazione della compensazione del raggio del tagliente con **RL/RR**
- Programmazione del profilo di tornitura simultanea
- Fine della compensazione del raggio del tagliente con **R0** o allontanamento dal profilo
- Resettare **FUNCTION TCPM**

0 BEGIN PGM TURNSIMULTAN MM	
*** - ...**	
12 FUNCTION MODE TURN	; Attivazione della modalità di tornitura
13 TOOL CALL "TURN_FINISH"	; Inserimento dell'utensile per tornire
14 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S500	
15 M140 MB MAX	
*** - ...**	; Adattamento del sistema di coordinate
16 CYCL DEF 800 ADEGUA SISTEMA ~	
Q497=+90 ;ANGOLO DI PRECESSIONE ~	
Q498=+0 ;INVERSIONE UTENSILE ~	
Q530=+0 ;LAVORAZ. INCLINATA ~	
Q531=+0 ;ANGOLO DI INCLINAZ. ~	
Q532= MAX ;AVANZAMENTO ~	
Q533=+0 ;DIREZIONE PREFERENZ. ~	
Q535=+3 ;TORNITURA ECCENTRICA ~	
Q536=+0 ;ECCENTR. SENZA STOP	
17 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER	; Attivazione di **FUNCTION TCPM**
18 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DRS:-0.1	
19 L X+100 Y+0 Z+10 R0 FMAX M304	
20 L X+45 RR FMAX	; Attivazione della compensazione del raggio del tagliente con **RR**
*** - ...**	
26 L Z-12.5 A-75	; Programmazione del profilo di tornitura simultanea
27 L Z-15	
28 CC X+69 Z-20	
29 CP PA-90 A-45 DR-	
30 CP PA-180 A+0 DR-	
*** - ...**	
47 L X+100 Z-45 R0 FMAX	; Fine della compensazione del raggio del tagliente con **R0**
48 FUNCTION RESET TCPM	; Reset di **FUNCTION TCPM**
49 FUNCTION MODE MILL	

```
* - ...
71 END PGM TURNSIMULTAN MM
```

9.2.5 Lavorazione di tornitura con utensili FreeTurn

Applicazione

Il controllo numerico consente di definire utensili FreeTurn e di impiegarli ad es. per lavorazioni di tornitura inclinate o simultanee.

Gli utensili FreeTurn sono utensili per tornire con diversi taglienti. In funzione della versione un unico utensile FreeTurn può sgrossare e rifinire parallelamente all'asse e al profilo.

L'impiego di utensili FreeTurn riduce il tempo attivo grazie al minor numero di cambi utensile. L'orientamento utensile necessario verso il pezzo consente esclusivamente lavorazioni esterne.

Argomenti trattati

- Lavorazione di tornitura inclinata

  Ulteriori informazioni: "Lavorazione di tornitura inclinata", Pagina 245
- Lavorazione di tornitura simultanea

  Ulteriori informazioni: "Lavorazione di tornitura simultanea", Pagina 247
- Utensili FreeTurn

  Ulteriori informazioni: "Dati utensile", Pagina 279
- Utensili indicizzati

  Ulteriori informazioni: "Utensile indicizzato", Pagina 280

Premesse

- Macchina, il cui mandrino portautensili è perpendicolare al mandrino portapezzo o può essere inclinato

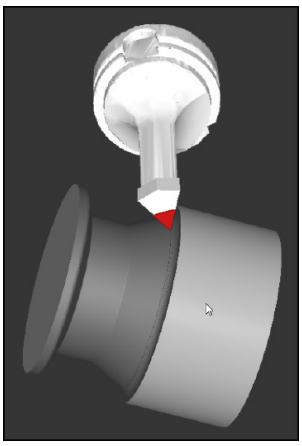
  A seconda della cinematica della macchina, è necessario un asse rotativo per l'orientamento dei mandrini tra loro.
- Macchina con mandrino portautensili controllato

  Il controllo numerico inclina il tagliente dell'utensile con l'ausilio del mandrino portautensili.
- Opzione software #50 Fresatura-tornitura
- Descrizione cinematica

  La descrizione della cinematica è creata dal costruttore della macchina. Con l'ausilio della descrizione della cinematica il controllo numerico può considerare ad es. la geometria utensile.
- Macro del costruttore della macchina per tornitura simultanea con utensili FreeTurn
- Utensile FreeTurn con portautensili idoneo
- Definizione utensile

  Un utensile FreeTurn è sempre composto da tre taglienti di un utensile indicizzato.

Descrizione funzionale

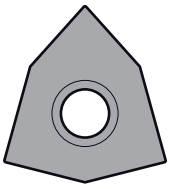


Utensile FreeTurn nella simulazione

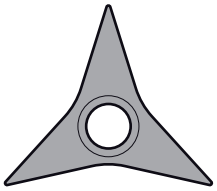
Per utilizzare utensili FreeTurn, nel programma NC si richiama esclusivamente il tagliente desiderato dell'utensile indicizzato definito correttamente.

Ulteriori informazioni: "Esempio: tornitura con un utensile FreeTurn", Pagina 937

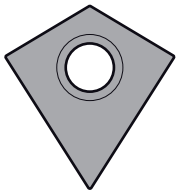
Utensili FreeTurn



PlacchettaFreeTurn per sgrossare



PlacchettaFreeTurn per rifinire



PlacchettaFreeTurn per sgrossare e rifinire

Il controllo numerico supporta tutte le versioni di utensili FreeTurn:

- Utensile con taglienti di finitura
- Utensile con taglienti di sgrossatura
- Utensile con taglienti di sgrossatura e finitura

Nella colonna **TYP** della Gestione utensili si seleziona come tipo utensile un utensile per tornire (**TURN**). Ai singoli taglienti si assegnano come tipi di utensile tecnologici specifici Utensile per sgrossare (**ROUGH**) o Utensile per rifinire (**FINISH**) nella colonna **TYPE**.

Ulteriori informazioni: "Sottogruppi di tipi di utensili tecnologici specifici", Pagina 288

Un utensile FreeTurn si definisce come utensile indicizzato con tre taglienti, sfalsati tra loro tramite l'angolo di orientamento **ORI**. Ogni tagliente presenta l'orientamento utensile **TO 18**.

Ulteriori informazioni: "Esempio Utensile FreeTurn", Pagina 285

Portautensili FreeTurn



Modello di portautensili per un utensile FreeTurn

Per ogni versione utensile FreeTurn è disponibile un portautensili idoneo. HEIDENHAIN offre modelli di portautensili finiti all'interno del software di programmazione da scaricare. Le cinematiche portautensili generate dai modelli vengono attribuite a ogni tagliente indicizzato.

Ulteriori informazioni: "Modelli di portautensili", Pagina 308

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

La lunghezza del gambo dell'utensile per tornire delimita il diametro che può essere lavorato. Durante la lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- Verificare l'esecuzione con l'ausilio della simulazione

- L'orientamento utensile necessario verso il pezzo consente esclusivamente lavorazioni esterne.
- Tenere presente che gli utensili FreeTurn possono essere combinati con diverse strategie di lavorazione. Considerare pertanto le indicazioni specifiche, ad es. in combinazione con i cicli di lavorazione selezionati.

9.2.6 Sbilanciamento in modalità di tornitura

Applicazione

In caso di lavorazione di tornitura l'utensile si trova in una posizione fissa, mentre la tavola rotante e il pezzo serrato eseguono un movimento di rotazione. A seconda della dimensione del pezzo vengono messi in movimento rotatorio masse considerevoli. Mediante la rotazione del pezzo si genera una forza centrifuga che agisce verso l'esterno.

Il controllo numerico offre funzioni per identificare lo sbilanciamento e supportare l'operatore nella compensazione dello sbilanciamento.

Argomenti trattati

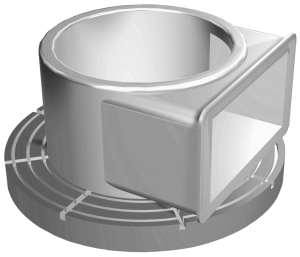
- Ciclo **892 VERIFICA SBILANCIAM.**
  Ulteriori informazioni: "Ciclo 892 VERIFICA SBILANCIAM. ", Pagina 778
- Ciclo **239 DETERMINA CARICO** (opzione #143)
  Ulteriori informazioni: "Ciclo 239 DETERMINA CARICO (opzione #143)", Pagina 1275

Descrizione funzionale

Consultare il manuale della macchina.

Le funzioni di sbilanciamento non sono necessarie e quindi presenti su tutte le macchine.

Le funzioni di sbilanciamento descritte di seguito sono funzioni base che vengono configurate e adattate dal costruttore della macchina sulla macchina stessa. Per questa ragione l'effetto e l'entità delle funzioni può divergere dalla presente descrizione. Il costruttore della macchina può predisporre anche altre funzioni di sbilanciamento.



La forza centrifuga presente dipende essenzialmente dal numero di giri, dalla massa e dallo sbilanciamento del pezzo. Uno sbilanciamento si determina se un corpo la cui massa non è distribuita in modo uniforme viene portato in movimento di rotazione. Se il corpo si trova in movimento di rotazione, si creano forze centrifughe che agiscono verso l'esterno. Se la massa rotante è distribuita in modo uniforme, non si determina alcuna forza centrifuga. Le forze centrifughe presenti si compensano applicando appositi pesi.

Con il ciclo **892 VERIFICA SBILANCIAM.** il controllo numerico definisce uno sbilanciamento massimo ammesso e un numero di giri massimo. Il controllo numerico monitora tali valori immessi.

Ulteriori informazioni: "Ciclo 892 VERIFICA SBILANCIAM. ", Pagina 778

Monitor di sbilanciamento

La funzione Monitor di sbilanciamento controlla lo sbilanciamento del pezzo in modalità di tornitura. Se viene superato un valore predefinito dal costruttore della macchina per lo sbilanciamento massimo, il controllo numerico emette un messaggio di errore e si porta in arresto di emergenza.

Inoltre, nel parametro macchina opzionale **limitUnbalanceUsr** (N. 120101) è possibile abbassare ulteriormente lo sbilanciamento massimo ammesso. Se tale limite viene superato, il controllo numerico emette un messaggio d'errore. Il controllo numerico non arresta la rotazione della tavola.

Il controllo numerico attiva automaticamente la funzione Monitor di sbilanciamento in fase di commutazione alla modalità di tornitura. Il monitor di sbilanciamento rimane attivo finché si ritorna in modalità di fresatura.

Ulteriori informazioni: "Commutazione della modalità di lavorazione con FUNCTION MODE", Pagina 238

Note

⚠ ALLARME

Attenzione Pericolo per l'operatore e la macchina!

Per la lavorazione di tornitura si verificano ad es. forze fisiche molto elevate a causa dell'alto numero di giri e dei pezzi pesanti e sbilanciati. In caso di parametri di lavorazione errati, sbilanciamento non considerato o bloccaggio errato, sussiste un elevato rischio di infortuni duranti la lavorazione!

- Serrare il pezzo al centro del mandrino
- Serrare con sicurezza il pezzo
- Programmare il ridotto numero di giri (incrementare all'occorrenza)
- Limitare il numero di giri (incrementare all'occorrenza)
- Eliminare lo sbilanciamento (calibratura)

- Ruotando il pezzo si formano forze centrifughe che in funzione dello sbilanciamento generano vibrazioni (oscillazioni di risonanza). In questo modo il processo di lavorazione viene influenzato negativamente e la durata dell'utensile viene ridotta.
- L'asportazione del materiale durante la lavorazione cambia la distribuzione della massa sul pezzo. Questo comporta lo sbilanciamento, quindi si raccomando una prova di sbilanciamento anche tra le fasi di lavorazione.
- Per compensare uno sbilanciamento, possono essere necessari in parte vari pesi di compensazione disposti in modo diverso.

9.3 Lavorazione di rettifica (opzione #156)

9.3.1 Principi fondamentali

Su versioni speciali di fresatrici è possibile eseguire sia lavorazioni di fresatura sia lavorazioni di rettifica. Questo consente di lavorare completamente i pezzi su una macchina persino se sono necessarie lavorazioni di fresatura e rettifica complesse.



Premesse

- Opzione software #156 Rettifica a coordinate
- Descrizione della cinematica per lavorazione di rettifica
  Il costruttore della macchina crea la descrizione della cinematica.

Metodo di produzione

Il termine Rettifica include diverse tipologie di lavorazione che sono in parte molto diverse tra loro, ad es.:

- Rettifica a coordinate
- Rettifica in tondo
- Rettifica in piano

Su TNC7 è al momento a disposizione la rettifica a coordinate.

La rettifica a coordinate è la rettifica di un profilo 2D. Il movimento dell'utensile nel piano viene sovrapposto opzionalmente con un movimento di pendolamento lungo l'asse utensile attivo.

Ulteriori informazioni: "Rettifica a coordinate", Pagina 255

Se sulla fresatrice è abilitata la rettifica (opzione #156), è disponibile anche la funzione Ravvivatura. In questo modo è possibile rimettere in forma o riaffilare la mola sulla macchina.

Ulteriori informazioni: "Ravvivatura", Pagina 256

Movimento pendolare

Per la rettifica a coordinate è possibile sovrapporre il movimento dell'utensile nel piano a un movimento verticale, il cosiddetto movimento pendolare. Il movimento pendolare sovrapposto agisce nell'asse utensile attivo.

Si definiscono il limite superiore e inferiore della corsa ed è possibile avviare e arrestare il movimento pendolare come pure resettare i valori. Il movimento pendolare rimane attivo fino a nuovo arresto. Con **M2** o **M30** il movimento pendolare si arresta automaticamente.

Il controllo numerico offre dei cicli per la definizione, l'avvio e l'arresto del movimento pendolare.

Fino a quando il movimento pendolare è attivo in Esecuzione programma, non è possibile passare alle restanti applicazioni della modalità operativa **Manuale**.

Il controllo numerico rappresenta il movimento pendolare nell'area di lavoro **Simulazione** nella modalità **Esecuzione pgm**.

Utensili per la lavorazione di rettifica

Nella gestione degli utensili per rettificare sono necessarie altre descrizioni geometriche rispetto agli utensili per fresare o forare. Il controllo numerico offre una tabella speciale per gli utensili per rettificare e ravvivatori. Nella Gestione utensili il controllo numerico indica soltanto i dati utensile necessari per il tipo utensile corrente.

Ulteriori informazioni: "Tabella utensili per rettificare toolgrind.grd (opzione #156)", Pagina 2079

Ulteriori informazioni: "Tabella ravvivatori tooldress.drs (opzione #156)", Pagina 2089

È possibile correggere gli utensili per rettificare con l'ausilio della tabella di compensazione durante l'esecuzione del programma.

Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile con tabelle di compensazione", Pagina 1158

Struttura di un programma NC per la lavorazione di rettifica

Un programma NC con lavorazione di rettifica è strutturato come descritto di seguito:

- Ravvivatura eventuale dell'utensile per rettificare
  Ulteriori informazioni: "Principi generali relativi ai cicli di ravvivatura", Pagina 947
- Definizione del movimento pendolare
  Ulteriori informazioni: "Ciclo 1000 DEF. MOV.PENDOLARE (opzione #156)", Pagina 942
- Avvio separato di eventuale movimento pendolare
  Ulteriori informazioni: "Ciclo 1001 AVVIA MOV.PENDOLARE (opzione #156)", Pagina 945
- Allontanamento dal profilo
- Arresto del movimento pendolare
  Ulteriori informazioni: "Ciclo 1002 ARREST.MOV.PENDOLARE (opzione #156)", Pagina 946

Per il profilo è possibile impiegare determinati cicli di lavorazione, ad es. cicli per rettifica, tasche, isole o SL.

Ulteriori informazioni: "Cicli per la rettifica", Pagina 940

9.3.2 Rettifica a coordinate

Applicazione

Su una fresatrice si impiega la rettifica a coordinate principalmente per la ripresa di un profilo prelavorato utilizzando un utensile per rettificare. La rettifica a coordinate si differenzia soltanto in minimi dettagli dalla fresatura. Al posto di un utensile per fresare si impiega un utensile per rettificare, ad es. una punta smerigliatrice o una mola. Con l'ausilio della rettifica a coordinate si ottengono maggiori accuratezze e migliori superfici rispetto alla fresatura.

Argomenti trattati

- Cicli per la rettifica
  Ulteriori informazioni: "Cicli per la rettifica", Pagina 940
- Dati utensile per rettificare
  Ulteriori informazioni: "Tabella utensili per rettificare toolgrind.grd (opzione #156)", Pagina 2079
- Ravvivatura di utensili per rettificare
  Ulteriori informazioni: "Ravvivatura", Pagina 256

Premesse

- Opzione software #156 Rettifica a coordinate
- Descrizione della cinematica per lavorazione di rettifica
  Il costruttore della macchina crea la descrizione della cinematica.

Descrizione funzionale

La lavorazione viene eseguita in modalità di fresatura **FUNCTION MODE MILL**.

Grazie ai cicli di rettifica sono disponibili sequenze di movimento speciali per l'utensile per rettificare. Un movimento verticale o di oscillazione, il cosiddetto movimento pendolare, nell'asse utensile si sovrappone così al movimento nel piano di lavoro.

La rettifica è possibile anche nel piano di lavoro ruotato. Il controllo numerico esegue un movimento pendolare lungo l'asse utensile attivo nel sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS**.

Note

- Il controllo numerico non supporta la lettura blocchi mentre è attivo il movimento pendolare.

  Ulteriori informazioni: "Accesso al programma con Lettura blocchi", Pagina 2031
- Il movimento pendolare continua a essere eseguito durante uno **STOP** programmato o **M0** come pure nella modalità **Esecuzione singola** anche dopo la fine di un blocco NC.
- Se si rettifica senza ciclo il profilo il cui raggio interno minimo è inferiore al raggio utensile, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore.
- Se si lavora con cicli SL, il controllo numerico lavora soltanto le aree che sono possibili con il raggio utensile corrente. Il materiale residuo viene ignorato.

9.3.3 Ravvivatura

Applicazione

Per ravvivatura si intende la riaffilatura o la rimessa in forma dell'utensile per rettificare sulla macchina. È il ravvivatore a lavorare la mola durante la ravvivatura. In tal caso l'utensile per rettificare è quindi il pezzo da lavorare.

Argomenti trattati

- Attivazione della ravvivatura con **FUNCTION DRESS**

  Ulteriori informazioni: "Attivazione della ravvivatura con FUNCTION DRESS", Pagina 259
- Cicli per la ravvivatura

  Ulteriori informazioni: "Principi generali relativi ai cicli di ravvivatura", Pagina 947
- Dati utensile per ravvivatori

  Ulteriori informazioni: "Tabella ravvivatori tooldress.drs (opzione #156)", Pagina 2089
- Rettifica a coordinate

  Ulteriori informazioni: "Rettifica a coordinate", Pagina 255

Premesse

- Opzione software #156 Rettifica a coordinate
- Descrizione della cinematica per lavorazione di rettifica

  Il costruttore della macchina crea la descrizione della cinematica.

Descrizione funzionale



Il punto zero pezzo si trova su un bordo della mola per la ravvivatura. Il relativo bordo si seleziona con l'ausilio del ciclo **1030 ATTIVA BORDO MOLA**.

La disposizione degli assi è fissa in fase di ravvivatura, affinché le coordinate X descrivano le posizioni sul raggio della mola e le coordinate Z le posizioni assiali nell'asse dell'utensile per rettificare. I programmi di ravvivatura sono pertanto indipendenti dal tipo di macchina.

Il costruttore della macchina definisce gli assi macchina che devono eseguire i movimenti programmati.

Durante la ravvivatura si verifica un'asportazione di materiale dalla mola e una possibile usura del ravvivatore. L'asportazione di materiale e l'usura determinano modifiche dei dati utensile che devono essere corretti al termine della ravvivatura.

Nella Gestione utensili il parametro **COR_TYPE** offre le seguenti correzioni possibili dei dati utensile:

- **Mola con compensazione, COR_TYPE_GRINDTOOL**

  Metodo di compensazione con asportazione del materiale sull'utensile per rettificare

  Ulteriori informazioni: "Asportazione di materiale sull'utensile per rettificare", Pagina 258
- **Ravvivatore con usura, COR_TYPE_DRESSTOOL**

  Metodo di compensazione con asportazione del materiale sul ravvivatore

  Ulteriori informazioni: "Asportazione di materiale sull'utensile per rettificare", Pagina 258

Ulteriori informazioni: "Tabella utensili per rettificare toolgrind.grd (opzione #156)", Pagina 2079

L'utensile per rettificare o il ravvivatore si compensano indipendentemente dal metodo di compensazione con i cicli **1032 COMPENSAZIONE LUNGHEZZA MOLA** e **1033 COMPENSAZIONE RAGGIO MOLA**.

Ulteriori informazioni: "Ciclo 1032 COMPENSAZIONE LUNGHEZZA MOLA (opzione #156)", Pagina 994

Ulteriori informazioni: "Ciclo 1033 COMPENSAZIONE RAGGIO MOLA (opzione #156)", Pagina 996

Ravvivatura semplificata con l'ausilio di una macro

Il costruttore della macchina può programmare l'intera modalità di ravvivatura in una cosiddetta macro.

In tal caso il costruttore della macchina definisce la procedura di ravvivatura. Non è necessario programmare **FUNCTION DRESS BEGIN**.

In funzione di questa macro si avvia la modalità di ravvivatura con uno dei seguenti cicli:

- ciclo **1010 DIAM. RAVVIVATURA**
- ciclo **1015 RAVVIVATURA PROFILO**

- ciclo **1016 RAVVIVATURA MOLA A TAZZA**
- ciclo del costruttore della macchina

Metodi di compensazione

Asportazione di materiale sull'utensile per rettificare

Per la ravvivatura è necessario impiegare di norma un ravvivatore che è più duro dell'utensile per rettificare. A causa della differenza di durezza, la rimozione del materiale durante la ravvivatura avviene principalmente sull'utensile per rettificare. Il valore di ravvivatura programmato viene effettivamente rimosso dall'utensile per rettificare, in quanto il ravvivatore non si usura in modo evidente. In questo caso si impiega il metodo di compensazione **Mola con compensazione, COR_TYPE_GRINDTOOL** nel parametro **COR_TYPE** dell'utensile per rettificare.

Ulteriori informazioni: "Gestione utensili ", Pagina 303

Ulteriori informazioni: "Tabella utensili per rettificare toolgrind.grd (opzione #156)", Pagina 2079

Per questo metodo di compensazione i dati utensile del ravvivatore rimangono costanti. Il controllo numerico corregge esclusivamente l'utensile per rettificare come descritto di seguito:

- Valore di ravvivatura programmato nei dati base dell'utensile per rettificare, ad es. **R-OVR**
- Scostamento eventualmente misurato tra quota nominale e quota reale nei dati di compensazione dell'utensile per rettificare, ad es. **dR-OVR**

Asportazione di materiale sul ravvivatore

Contrariamente al caso standard, l'asportazione del materiale per determinate combinazioni di rettifica e ravvivatura non avviene esclusivamente sull'utensile per rettificare. In questo caso il ravvivatore si usura in misura evidente, ad es. per utensili per rettificare molto duri in combinazione con ravvivatori più morbidi. Per compensare questa usura evidente sul ravvivatore, il controllo numerico offre il metodo di compensazione **Ravvivatore con usura, COR_TYPE_DRESSTOOL** nel parametro **COR_TYPE** dell'utensile per rettificare.

Ulteriori informazioni: "Gestione utensili ", Pagina 303

Ulteriori informazioni: "Tabella utensili per rettificare toolgrind.grd (opzione #156)", Pagina 2079

Per questo metodo di compensazione i dati utensile del ravvivatore cambiano nettamente. Il controllo numerico compensa l'utensile per rettificare e il ravvivatore come descritto di seguito:

- Valore di ravvivatura nei dati base dell'utensile per rettificare, ad es. **R-OVR**
- Usura misurata nei dati di compensazione del ravvivatore, ad es. **DXL**

Se si impiega il metodo di compensazione **Ravvivatore con usura, COR_TYPE_DRESSTOOL**, dopo la ravvivatura il controllo numerico salva il numero utensile del ravvivatore impiegato nel parametro **T_DRESS** dell'utensile per rettificare. Per le future operazioni di ravvivatura il controllo numerico monitora se si impiega il ravvivatore definito. Se si utilizza un altro ravvivatore, il controllo numerico arresta l'esecuzione con un messaggio di errore.

Dopo ogni operazione di ravvivatura è necessario misurare di nuovo l'utensile per rettificare affinché il controllo numerico possa determinare e compensare l'usura.

Note

- Il costruttore della macchina deve predisporre la macchina per la ravvivatura. Il costruttore della macchina mette eventualmente a disposizione alcuni cicli.
- L'utensile per rettificare va misurato dopo la ravvivatura affinché il controllo numerico inserisca i valori delta corretti.
- Non ogni utensile per rettificare necessita di essere ravvivato. Attenersi alle indicazioni del produttore dell'utensile.
- Per il metodo di compensazione **Ravvivatore con usura, COR_TYPE_DRESSTOOL** non si devono utilizzare ravvivatori inclinati.

9.3.4 Attivazione della ravvivatura con FUNCTION DRESS

Applicazione

La funzione **FUNCTION DRESS** consente di attivare una cinematica di ravvivatura per ravvivare l'utensile per rettificare. L'utensile per rettificare diventa il pezzo da lavorare e gli assi si muovono eventualmente in direzione opposta.

Il costruttore della macchina mette eventualmente a disposizione una procedura semplificata per la ravvivatura.

Ulteriori informazioni: "Ravvivatura semplificata con l'ausilio di una macro", Pagina 257

Argomenti trattati

- Cicli per la ravvivatura

  Ulteriori informazioni: "Principi generali relativi ai cicli di ravvivatura", Pagina 947
- Principi fondamentali della ravvivatura

  Ulteriori informazioni: "Ravvivatura", Pagina 256

Premesse

- Opzione software #156 Rettifica a coordinate
- Descrizione della cinematica per lavorazione di ravvivatura

  Il costruttore della macchina crea la descrizione della cinematica.
- Utensile per rettificare inserito
- Utensile per rettificare senza cinematica assegnata del portautensile

Descrizione funzionale

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

All'attivazione di **FUNCTION DRESS BEGIN** il controllo numerico commuta la cinematica. La mola diventa il pezzo da lavorare. Gli assi si muovono eventualmente in direzione opposta. Durante l'esecuzione della funzione e la successiva lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- Attivare la modalità di ravvivatura **FUNCTION DRESS** soltanto nei modi operativi **Esecuzione pgm** o nel modo **Esecuzione singola**
- Prima della funzione **FUNCTION DRESS BEGIN** posizionare la mola in prossimità del ravvivatore
- Dopo la funzione **FUNCTION DRESS BEGIN** lavorare esclusivamente con cicli di HEIDENHAIN o del costruttore della macchina
- Dopo un'interruzione del programma NC o di tensione, verificare il dispositivo di traslazione degli assi
- Programmare eventualmente una commutazione della cinematica

Affinché il controllo numerico si commuti sulla cinematica di ravvivatura, è necessario programmare l'operazione di ravvivatura tra le funzioni **FUNCTION DRESS BEGIN** e **FUNCTION DRESS END**.

Con modalità di ravvivatura attiva, il controllo numerico visualizza un'icona nell'area di lavoro **Posizioni**.

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Posizioni", Pagina 167

Con la funzione **FUNCTION DRESS END** si torna alla modalità normale.

In caso di interruzione di un programma NC o di un'interruzione di tensione, il controllo numerico attiva automaticamente la modalità normale e la cinematica attiva prima della modalità di ravvivatura.

Immissione

```
11 FUNCTION DRESS BEGIN "Dress"   ; Attivazione della modalità di ravvivatura con la cinematica Dress
```

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION DRESS	Apertura sintassi per la modalità di ravvivatura
BEGIN o **END**	Attivazione o disattivazione della modalità di ravvivatura
Nome oppure **QS**	Nome della cinematica selezionata Nome fisso o variabile Solo con selezione **BEGIN** Elemento di sintassi opzionale

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

I cicli di ravvivatura posizionano il ravvivatore sul bordo programmato della mola. Il posizionamento ha contemporaneamente luogo su due assi del piano di lavoro. Il controllo numerico non esegue alcun controllo anticollisione durante il movimento. Pericolo di collisione!

- Prima della funzione **FUNCTION DRESS BEGIN** posizionare la mola in prossimità del ravvivatore
- Assicurarsi che non vi sia rischio di collisione
- Avviare lentamente il programma NC

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Con una cinematica di ravvivatura attiva, i movimenti della macchina sono eventualmente attivi nella direzione opposta. Durante lo spostamento degli assi sussiste il pericolo di collisione!

- Dopo un'interruzione del programma NC o di tensione, verificare il dispositivo di traslazione degli assi
- Programmare eventualmente una commutazione della cinematica

- Per la ravvivatura il tagliente del ravvivatore e il centro della mola devono trovarsi alla stessa altezza. La coordinata Y programmata deve essere 0.
- In caso di passaggio alla modalità di ravvivatura, l'utensile per rettificare rimane nel mandrino e mantiene la velocità corrente.
- Il controllo numerico non supporta la lettura blocchi durante l'operazione di ravvivatura. Se nella lettura blocchi si seleziona il primo blocco NC dopo la ravvivatura, il controllo numerico si porta sull'ultima posizione raggiunta in ravvivatura.

  Ulteriori informazioni: "Accesso al programma con Lettura blocchi", Pagina 2031
- Se le funzioni Rotazione piano di lavoro o **TCPM** sono attive, non è possibile passare in modalità di ravvivatura.
- Il controllo numerico resetta le funzioni di rotazione (opzione #8) e la funzione **FUNCTION TCPM** (opzione #9) per l'attivazione della modalità di ravvivatura.

  Ulteriori informazioni: "Finestra Rotazione 3D (opzione #8)", Pagina 1132
  Ulteriori informazioni: "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (opzione #9)", Pagina 1138
- In modalità di ravvivatura è possibile modificare l'origine pezzo con la funzione **TRANS DATUM**. In caso contrario non è ammessa alcuna funzione NC o ciclo per la conversione di coordinate. Il controllo numerico visualizza un messaggio d'errore.

  Ulteriori informazioni: "Spostamento origine con TRANS DATUM", Pagina 1078
- La funzione **M140** non è consentita in modalità di ravvivatura. Il controllo numerico visualizza un messaggio d'errore.
- Il controllo numerico non rappresenta graficamente la ravvivatura. I tempi determinati con l'ausilio della simulazione non coincidono con i tempi di lavorazione effettivi. Ciò è dovuto tra l'altro alla necessaria commutazione della cinematica.

10

Pezzo grezzo

10.1 Definizione del pezzo grezzo con BLK FORM

Applicazione

La funzione **BLK FORM** consente di definire un pezzo grezzo per la simulazione del programma NC.

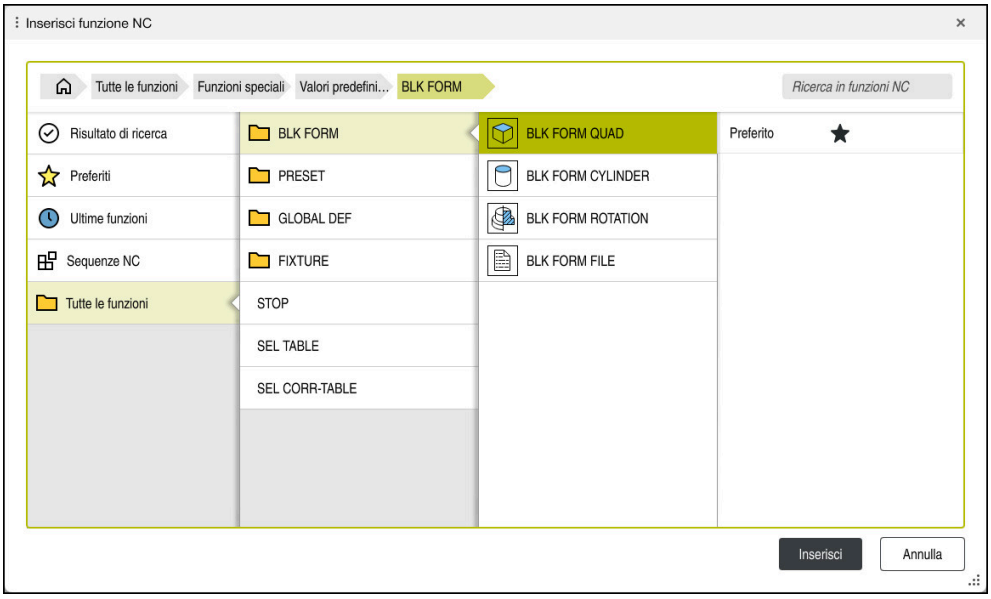
Argomenti trattati

- Rappresentazione del pezzo grezzo nell'area di lavoro **Simulazione**
  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Simulazione", Pagina 1589
- Ricalcolo del pezzo grezzo **FUNCTION TURNDATA BLANK** (opzione #50)
  Ulteriori informazioni: "Compensazione degli utensili per tornire con FUNCTION TURNDATA CORR (opzione #50)", Pagina 1162

Descrizione funzionale

Il pezzo grezzo si definisce con riferimento all'origine pezzo.

Ulteriori informazioni: "Punti di riferimento sulla macchina", Pagina 214



Finestra **Inserisci funzione NC** per la definizione del pezzo grezzo

Se si crea un nuovo programma NC, il controllo numerico apre automaticamente la finestra **Inserisci funzione NC** per la definizione del pezzo grezzo.

Ulteriori informazioni: "Creazione di un nuovo programma NC", Pagina 134

Il controllo numerico offre le seguenti definizioni del pezzo grezzo:

Icona	Funzione	Ulteriori informazioni
	BLK FORM QUAD Pezzo grezzo a forma di parallelepipedo	Pagina 266
	BLK FORM CYLINDER Pezzo grezzo cilindrico	Pagina 267
	BLK FORM ROTATION Pezzo grezzo simmetrico di rotazione con profilo definibile	Pagina 268
	BLK FORM FILE File STL come pezzo grezzo e parte finita	Pagina 269

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Anche con funzione Dynamic Collision Monitoring DCM attiva il controllo numerico non esegue alcun controllo automatico di collisione con il pezzo, né con l'utensile, né con altri componenti della macchina. Durante la lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- Attivare il pulsante **Verifiche avanzate** per la simulazione
- Verificare l'esecuzione con l'ausilio della simulazione
- Testare con cautela il programma NC o la sezione del programma nel modo **Esecuzione singola**

La gamma completa delle funzioni del controllo numerico è disponibile esclusivamente in caso di impiego dell'asse utensile **Z**, ad es. definizione di sagome **PATTERN DEF**.

Gli assi utensile **X** e **Y** possono essere impiegati in misura limitata, predisposti e configurati dal costruttore della macchina.

- Sono disponibili le seguenti possibilità per selezionare file o sottoprogrammi:
  - Inserire il percorso del file
  - Inserire il numero o il nome del sottoprogramma
  - Selezionare il file o il sottoprogramma con l'ausilio di una finestra di selezione
  - Definire il percorso del file o il nome del sottoprogramma in un parametro QS
  - Definire il numero del sottoprogramma in un parametro Q, QL o QR

  Se il file chiamato si trova nella stessa cartella del programma NC chiamante, è possibile inserire anche soltanto il nome del file.
- Affinché il controllo numerico visualizzi il pezzo grezzo nella simulazione, il pezzo grezzo deve presentare una quota minima. La quota minima è di 0,1 mm o 0,004 inch in tutti gli assi e nel raggio.
- Il controllo numerico visualizza il pezzo grezzo nella simulazione solo dopo aver eseguito la definizione completa del pezzo grezzo.
- Anche se dopo la creazione di un programma NC si chiude la finestra **Inserisci funzione NC** o si completa la definizione del pezzo grezzo, è possibile definire in qualsiasi momento un pezzo grezzo con l'ausilio della finestra **Inserisci funzione NC**.
- La funzione **Verifiche avanzate** nella simulazione utilizza per il monitoraggio del pezzo le informazioni della definizione del pezzo grezzo. Anche se sulla macchina sono serrati diversi pezzi, il controllo numerico può monitorare soltanto il pezzo grezzo attivo!

  Ulteriori informazioni: "Verifiche avanzate nella simulazione", Pagina 1230
- La vista corrente del pezzo può essere esportata come file STL nell'area di lavoro **Simulazione**. Questa funzione consente di creare i modelli 3D mancanti, ad es. parti semilavorate con diverse fasi di lavorazione.

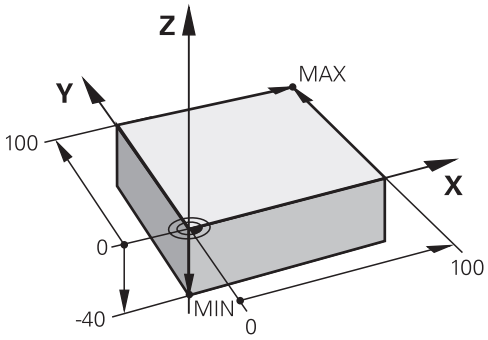
  Ulteriori informazioni: "Esportazione del pezzo simulato come file STL", Pagina 1602

10.1.1 Pezzo grezzo a forma di parallelepipedo con BLK FORM QUAD

Applicazione

La funzione **BLK FORM QUAD** consente di definire un pezzo grezzo a forma di parallelepipedo. Con un punto MIN e un punto MAX si definisce così una diagonale spaziale.

Descrizione funzionale



Pezzo grezzo a forma di parallelepipedo con punto MIN e punto MAX

I lati del parallelepipedo sono paralleli agli assi **X**, **Y** e **Z**.

Un parallelepipedo si definisce inserendo un punto MIN sullo spigolo anteriore inferiore sinistro e un punto MAX sullo spigolo posteriore superiore destro.

Le coordinate dei punti si definiscono negli assi **X**, **Y** e **Z** dell'origine pezzo. Se la coordinata Z del punto MAX viene definita con un valore positivo, il pezzo grezzo presenta un sovrametallo.

Ulteriori informazioni: "Punti di riferimento sulla macchina", Pagina 214

Se si utilizza un pezzo grezzo a forma di parallelepipedo per la lavorazione di tornitura (opzione #50), è necessario attenersi a quanto segue:

Anche se la lavorazione di tornitura viene eseguita in un piano bidimensionale (coordinate Z e X), per un pezzo grezzo rettangolare è necessario programmare i valori Y alla definizione del pezzo grezzo.

Ulteriori informazioni: "Principi fondamentali", Pagina 240

Immissione

```
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0    ; Pezzo grezzo a forma di parallelepipedo
```

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

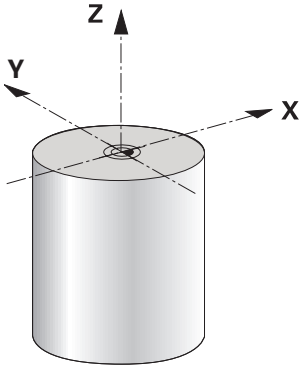
Elemento di sintassi	Significato
BLK FORM	Apertura sintassi per pezzo grezzo a forma di parallelepipedo
0.1	Marcatura del primo blocco NC
Z	Asse utensile A seconda della macchina sono disponibili altre possibilità di selezione.
X Y Z	Definizione delle coordinate del punto MIN
0.2	Marcatura del secondo blocco NC
X Y Z	Definizione delle coordinate del punto MAX

10.1.2 Pezzo grezzo cilindrico con BLK FORM CYLINDER

Applicazione

La funzione **BLK FORM CYLINDER** consente di definire un pezzo grezzo cilindrico. È possibile definire un cilindro pieno o un tubo.

Descrizione funzionale



Pezzo grezzo cilindrico

Il cilindro si definisce immettendo almeno il raggio o il diametro e l'altezza.

L'origine pezzo si trova nel piano di lavoro al centro del cilindro. Come opzione è possibile definire un sovrametallo e il raggio interno o il diametro interno della parte grezza.

Immissione

```
1 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST
  +5 RI10
```
; Pezzo grezzo cilindrico

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

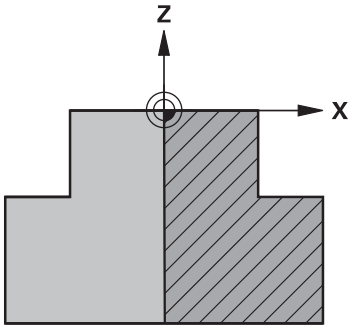
Elemento di sintassi	Significato
BLK FORM CYLINDER	Apertura sintassi per pezzo grezzo cilindrico
Z	Asse utensile A seconda della macchina sono disponibili altre possibilità di selezione.
R o **D**	Raggio o diametro del cilindro
L	Altezza totale del cilindro
DIST	Sovrametallo del cilindro dall'origine pezzo Elemento di sintassi opzionale
RI o **DI**	Raggio interno o diametro interno del foro dell'anima Elemento di sintassi opzionale

10.1.3 Pezzo grezzo simmetrico di rotazione con BLK FORM ROTATION

Applicazione

La funzione **BLK FORM ROTATION** consente di definire un pezzo grezzo simmetrico di rotazione con profilo definibile. Il profilo si definisce in un sottoprogramma o in un programma NC separato.

Descrizione funzionale



Profilo del pezzo grezzo con asse utensile **Z** e asse principale **X**

Dalla definizione del pezzo grezzo si rimanda alla descrizione del profilo.

Nella descrizione del profilo si programma una mezza sezione del profilo intorno all'asse utensile come asse di rotazione.

Per la descrizione del profilo sono valide le seguenti condizioni:

- Solo coordinate dell'asse principale e dell'asse utensile
- Punto di partenza definito in entrambi gli assi
- Profilo chiuso
- Solo valori positivi nell'asse principale
- Valori positivi e negativi possibili nell'asse utensile

L'origine pezzo si trova nel piano di lavoro al centro del pezzo grezzo. Le coordinate del profilo del pezzo grezzo si definiscono a partire dall'origine pezzo. È possibile definire anche un sovrametallo.

Immissione

1 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL "BLANK"	; Pezzo grezzo simmetrico di rotazione
*** - ...**	
11 LBL "BLANK"	; Inizio sottoprogramma
12 L X+0 Z+0	; Inizio profilo
13 L X+50	; Coordinate in direzione positiva dell'asse principale
14 L Z+50	
15 L X+30	
16 L Z+70	
17 L X+0	
18 L Z+0	; Fine profilo
19 LBL 0	; Fine sottoprogramma

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
BLK FORM ROTATION	Apertura sintassi per pezzo grezzo simmetrico di rotazione
Z	Asse utensile attivo A seconda della macchina sono disponibili altre possibilità di selezione.
DIM_R o **DIM_D**	Interpretazione dei valori dell'asse principale nella descrizione del profilo come raggio o diametro
LBL o **FILE**	Nome o numero dello sottoprogramma del profilo o percorso del programma NC separato

Note

- Se si programma la descrizione del profilo con valori incrementali, il controllo numerico interpreta i valori indipendentemente dalla scelta di **DIM_R** o **DIM_D** come raggi.
- L'opzione software #42 CAD Import consente di acquisire profili da file CAD e di salvarli in sottoprogrammi o in programmi NC separati.

  Ulteriori informazioni: "Apertura dei file CAD con il CAD Viewer", Pagina 1507

10.1.4 File STL come pezzo grezzo con BLK FORM FILE

Applicazione

I modelli 3D possono essere integrati nel formato STL come pezzo grezzo e a richiesta come parte finita. Questa funzione è utile soprattutto in combinazione con programmi CAM in quanto accanto al programma NC sono disponibili anche i necessari modelli 3D.

Premesse

- Max. 20.000 triangoli per ogni file STL nel formato ASCII
- Max 50.000 triangoli per ogni file STL nel formato binario

Descrizione funzionale

Le quote del programma NC derivano dallo stesso punto delle quote del modello 3D.

Immissione

```
1 BLK FORM FILE "TNC:\CAD\blank.stl"
  TARGET "TNC:\CAD\finish.stl"
```
; File STL come pezzo grezzo e parte finita

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
BLK FORM FILE	Apertura sintassi per file STL come pezzo grezzo
" "	Percorso del file STL
TARGET	File STL come parte finita Elemento di sintassi opzionale
" "	Percorso del file STL

Note

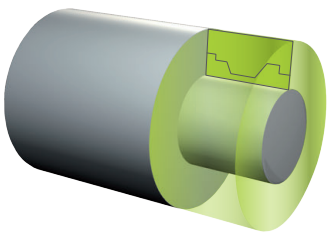
- La vista corrente del pezzo può essere esportata come file STL nell'area di lavoro **Simulazione**. Questa funzione consente di creare i modelli 3D mancanti, ad es. parti semilavorate con diverse fasi di lavorazione.
  Ulteriori informazioni: "Esportazione del pezzo simulato come file STL", Pagina 1602
- Se sono stati integrati un pezzo grezzo e una parte finita, è possibile confrontare i modelli nella simulazione e identificare facilmente il materiale residuo.
  Ulteriori informazioni: "Modelli a confronto", Pagina 1608
- Il controllo numerico carica i file STL in formato binario più velocemente dei file STL in formato ASCII.

10.2 Ricalcolo del pezzo grezzo in modalità di tornitura con FUNCTION TURNDATA BLANK (opzione #50)

Applicazione

Mediante il ricalcolo del pezzo grezzo il controllo numerico rileva le aree già lavorate e adegua tutti i percorsi di avvicinamento e allontanamento della condizione di lavorazione di volta in volta attuale. Si evitano così "tagli in aria" e il tempo di lavorazione viene nettamente ridotto.

Il pezzo grezzo per il ricalcolo si definisce in un sottoprogramma o in un programma NC separato.



Argomenti trattati

- Sottoprogrammi

  Ulteriori informazioni: "Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma con label LBL", Pagina 390
- Modalità di tornitura **FUNCTION MODE TURN**

  Ulteriori informazioni: "Principi fondamentali", Pagina 240
- Definizione del pezzo grezzo per la simulazione con **BLK FORM**

  Ulteriori informazioni: "Definizione del pezzo grezzo con BLK FORM", Pagina 264

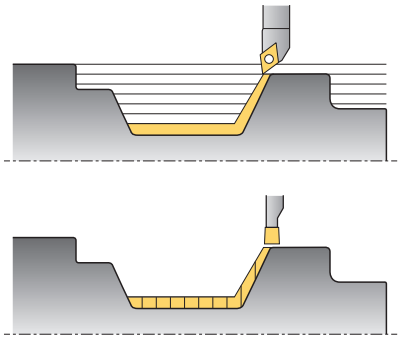
Premesse

- Opzione software #50 Fresatura-tornitura
- Modalità di tornitura **FUNCTION MODE TURN** attiva

  Il ricalcolo del pezzo grezzo è possibile soltanto per l'esecuzione del ciclo in modalità di tornitura.
- Profilo chiuso del pezzo grezzo per il ricalcolo

  La posizione iniziale e quella finale devono essere identiche. Il pezzo grezzo è conforme alla sezione di un corpo simmetrico di rotazione.

Descrizione funzionale



Con **TURNDATA BLANK** si richiama una descrizione del profilo che il controllo numerico impiega come pezzo grezzo ricalcolato.

Il pezzo grezzo può essere definito in un sottoprogramma all'interno del programma NC oppure come programma NC separato.

Il ricalcolo è attivo esclusivamente in combinazione con cicli di sgrossatura. Per cicli di finitura il controllo numerico lavora sempre il profilo completo, ad es. affinché il profilo non presenti alcun offset.

Ulteriori informazioni: "Cicli per la fresatura-tornitura", Pagina 765

Sono disponibili le seguenti possibilità per selezionare file o sottoprogrammi:

- Inserire il percorso del file
- Inserire il numero o il nome del sottoprogramma
- Selezionare il file o il sottoprogramma con l'ausilio di una finestra di selezione
- Definire il percorso del file o il nome del sottoprogramma in un parametro QS
- Definire il numero del sottoprogramma in un parametro Q, QL o QR

La funzione **FUNCTION TURNDATA BLANK OFF** consente di disattivare il ricalcolo del pezzo grezzo.

Immissione

1 FUNCTION TURNDATA BLANK LBL "BLANK"	; Ricalcolo con pezzo grezzo del sottoprogramma "BLANK"
*** - ...**	
11 LBL "BLANK"	; Inizio sottoprogramma
12 L X+0 Z+0	; Inizio profilo
13 L X+50	; Coordinate in direzione positiva dell'asse principale
14 L Z+50	
15 L X+30	
16 L Z+70	
17 L X+0	
18 L Z+0	; Fine profilo
19 LBL 0	; Fine sottoprogramma

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION TURNDATA BLANK	Apertura sintassi per ricalcolo del pezzo grezzo in tornitura
OFF, **File**, **QS** o **LBL**	Disattivazione del ricalcolo del pezzo grezzo, chiamata del profilo del pezzo grezzo come programma NC separato o come sottoprogramma
Numero, **Nome** o **QS**	Numero o nome del programma NC separato o del sottoprogramma Numero o nome fisso o variabile A scelta **File**, **QS** o **LBL**

11

Utensili

11.1 Principi fondamentali

Per utilizzare le funzioni del controllo numerico, occorre definire gli utensili all'interno del controllo numerico con dati reali, ad es. il raggio. In questo modo si facilita la programmazione e si incrementa la sicurezza di processo.

Per aggiungere un utensile della macchina, è possibile procedere nella seguente sequenza:

- Predisporre l'utensile e serrarlo in un supporto idoneo.
- Per determinare le dimensioni dell'utensile partendo dall'origine del portautensili, occorre misurare l'utensile, ad es. con l'ausilio di un dispositivo di presetting. Il controllo numerico necessita delle quote per il calcolo delle traiettorie.

  Ulteriori informazioni: "Origine portautensili", Pagina 275
- Per poter definire completamente l'utensile, sono necessari altri dati. Questi dati utensile si ricavano ad es. dal catalogo utensili del produttore.

  Ulteriori informazioni: "Dati utensile per tipi di utensile", Pagina 290
- Salvare nella Gestione utensili tutti i dati determinati sull'utensile in questione.

  Ulteriori informazioni: "Gestione utensili ", Pagina 303
- Assegnare eventualmente all'utensile un portautensili per una simulazione e una protezione anticollisione realistiche.

  Ulteriori informazioni: "Gestione portautensili", Pagina 307
- Dopo aver completamente definito l'utensile, si programma una chiamata utensile all'interno di un programma NC.

  Ulteriori informazioni: "Chiamata utensile con TOOL CALL", Pagina 310
- Se la macchina in uso è dotata di un sistema di cambio utensile caotico e di una doppia pinza, è possibile accorciare i tempi di cambio utensile preselezionando l'utensile.

  Ulteriori informazioni: "Preselezione degli utensili con TOOL DEF", Pagina 318
- Prima di avviare il programma esiste la possibilità di eseguire una prova di impiego utensile. In questo modo si verifica se gli utensili sono presenti sulla macchina e dispongono di durata residua sufficiente.

  Ulteriori informazioni: "Prova di impiego utensile", Pagina 319
- Una vota lavorato e quindi misurato il pezzo, è possibile correggere gli utensili.

  Ulteriori informazioni: "Compensazione del raggio utensile", Pagina 1152

11.2 Origini sull'utensile

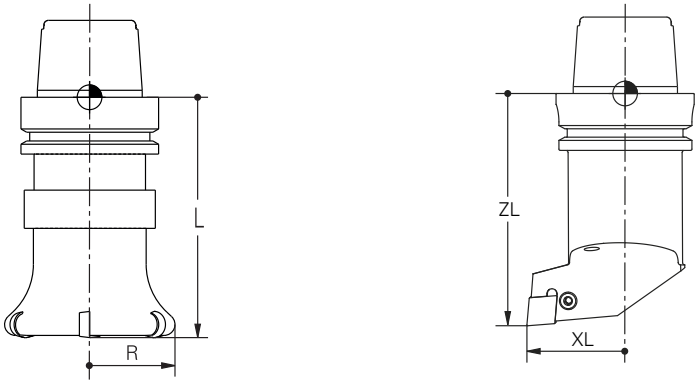
Il controllo numerico differenzia le seguenti origini sull'utensile per vari calcoli o applicazioni.

Argomenti trattati

- Origini sulla macchina o sul pezzo

  Ulteriori informazioni: "Punti di riferimento sulla macchina", Pagina 214

11.2.1 Origine portautensili

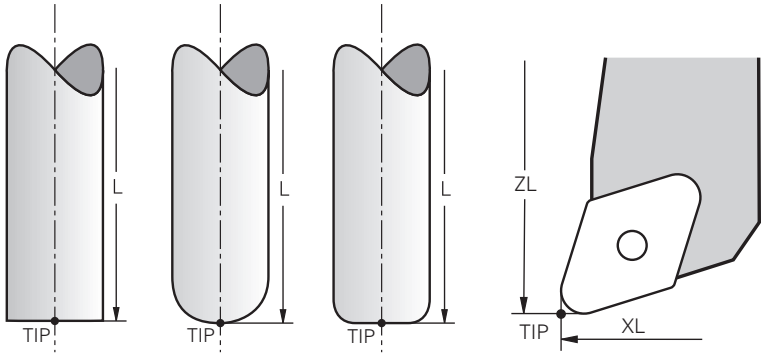


L'origine del portautensili è un punto fisso definito dal costruttore della macchina. Di regola l'origine del portautensili si trova sul naso del mandrino.

Partendo dall'origine del portautensili si definiscono le quote dell'utensile nella Gestione utensili, ad es. lunghezza **L** e raggio **R**.

Ulteriori informazioni: "Gestione utensili ", Pagina 303

11.2.2 Punta utensile TIP



La punta utensile si trova nel punto più lontano dall'origine portautensili. La punta utensile è l'origine delle coordinate del sistema di coordinate utensile **T-CS**.

Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate utensile T-CS", Pagina 1054

Per utensili per fresare la punta utensile si trova al centro del raggio utensile **R** e sul punto più lungo dell'utensile nell'asse utensile.

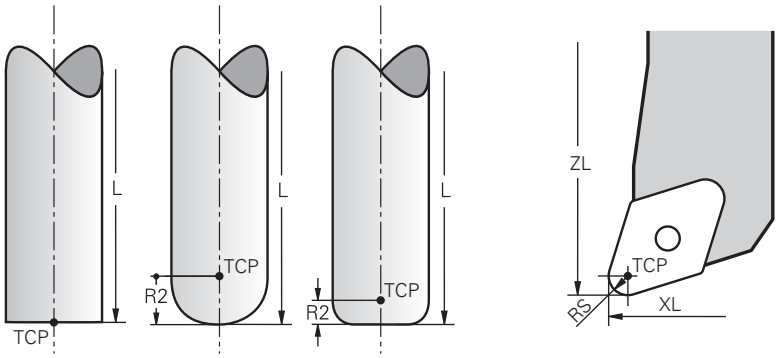
La punta dell'utensile si definisce con le seguenti colonne della Gestione utensili con riferimento all'origine del portautensili:

- **L**
- **DL**
- **ZL** (opzione #50, opzione #156)
- **XL** (opzione #50, opzione #156)
- **YL** (opzione #50, opzione #156)
- **DZL** (opzione #50, opzione #156)
- **DXL** (opzione #50, opzione #156)
- **DYL** (opzione #50, opzione #156)
- **LO** (opzione #156)
- **DLO** (opzione #156)

Ulteriori informazioni: "Dati utensile per tipi di utensile", Pagina 290

Per utensili per tornire (opzione #50) il controllo numerico utilizza la punta utensile teorica, ossia i valori misurati più lunghi **ZL**, **XL** e **YL**.

11.2.3 Centro utensile TCP (tool center point)



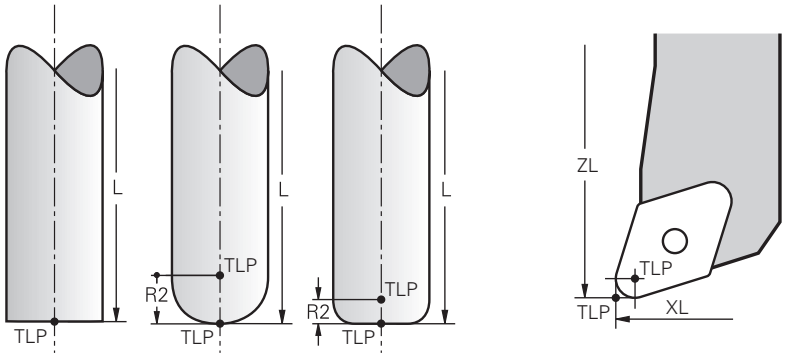
Il centro utensile è il centro del raggio utensile **R**. Se è definito un raggio utensile 2 **R2**, il centro utensile è spostato dalla punta utensile di questo valore.

Per utensili per tornire (opzione #50) il centro utensile si trova al centro del raggio del tagliente **RS**.

Il centro utensile si definisce immettendo i dati nella Gestione utensili con riferimento all'origine del portautensili.

Ulteriori informazioni: "Dati utensile per tipi di utensile", Pagina 290

11.2.4 Punto di guida utensile TLP (tool location point)

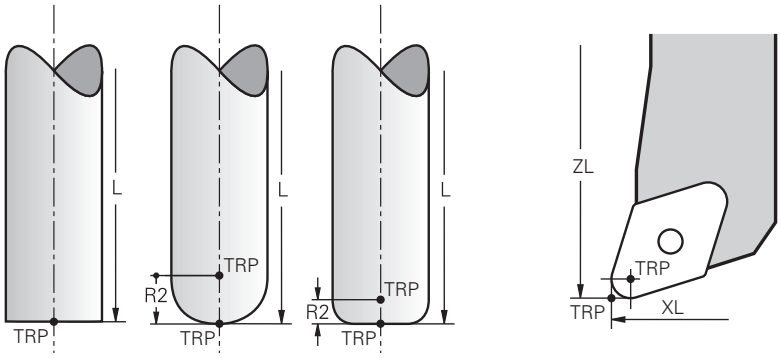


Il controllo numerico posiziona l'utensile sul punto di guida utensile. Il punto di guida utensile si trova di default sulla punta dell'utensile.

All'interno della funzione **FUNCTION TCPM** (opzione #9) è possibile selezionare il punto di guida utensile anche al centro dell'utensile.

Ulteriori informazioni: "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (opzione #9)", Pagina 1138

11.2.5 Punto di rotazione utensile TRP (tool rotation point)



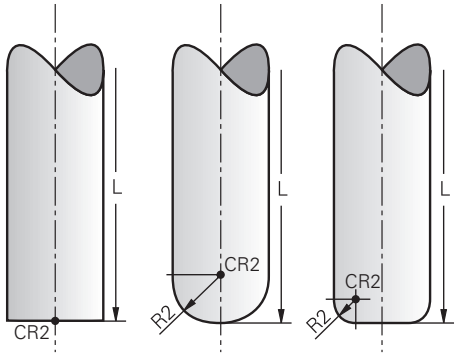
Per funzioni di orientamento con **MOVE** (opzione #8) il controllo numerico esegue l'orientamento intorno al punto di rotazione utensile. Il punto di rotazione utensile si trova di default sulla punta dell'utensile.

Se per funzioni **PLANE** si seleziona **MOVE**, occorre definire con l'elemento di sintassi **DIST** la posizione relativa tra pezzo e utensile. Il controllo numerico sposta il punto di rotazione utensile dalla punta utensile di tale valore. Se non si definisce **DIST**, il controllo numerico mantiene inalterato il punto di rotazione.

Ulteriori informazioni: "Posizionamento degli assi rotativi", Pagina 1121

All'interno della funzione **FUNCTION TCPM** (opzione #9) è possibile selezionare il punto di rotazione utensile anche al centro dell'utensile.

11.2.6 Centro raggio utensile 2 CR2 (center R2)



Il centro del raggio utensile 2 viene impiegato dal controllo numerico in combinazione con la compensazione utensile 3D (opzione #9). Per rette **LN** il vettore normale alla superficie è rivolto verso questo punto e definisce la direzione della compensazione utensile 3D.

Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile 3D (opzione #9)", Pagina 1164

Il centro del raggio utensile 2 è spostato del valore **R2** dalla punta e dal tagliente dell'utensile.

11.3 Dati utensile

11.3.1 Numero utensile

Applicazione

Ogni utensile presenta un numero univoco che corrisponde al numero di righe della Gestione utensili. Ogni numero utensile è univoco.

Ulteriori informazioni: "Gestione utensili ", Pagina 303

Descrizione funzionale

I numeri utensili possono essere definiti in un range tra 0 e 32.767.

L'utensile con il numero 0 è definito come utensile zero con lunghezza e raggio 0. Con TOOL CALL 0 il controllo numerico rimuove l'utensile attualmente impiegato ma non inserisce alcun nuovo utensile.

Ulteriori informazioni: "Chiamata utensile", Pagina 310

11.3.2 Nome utensile

Applicazione

In aggiunta al numero utensile è possibile assegnare un nome utensile. A differenza del numero utensile, il nome utensile non è univoco.

Descrizione funzionale

Con l'ausilio del nome utensile è più semplice trovare utensili all'interno della Gestione utensili. A tale scopo è possibile definire dati principali quali il diametro o il tipo di lavorazione, ad es. **MILL_D10_ROUGH**.

Siccome il nome utensile non è univoco, occorre definire il nome utensile in modo univoco.

Un nome utensile deve essere composto al massimo da 32 caratteri.

Caratteri ammessi

È possibile impiegare i seguenti caratteri per il nome utensile:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 # $ % & , - _ .

Se si inseriscono lettere minuscole, il controllo numerico le sostituisce con lettere maiuscole in fase di salvataggio.

Nota

- Il nome dell'utensile deve essere definito in modo univoco!

  Se si definisce lo stesso nome utensile per diversi utensili, il controllo numerico cerca l'utensile nella seguente sequenza:
  - Utensile che si trova nel mandrino
  - Utensile che si trova nel magazzino

    Consultare il manuale della macchina.

    Se sono presenti diversi magazzini, il costruttore della macchina può definire una sequenza di ricerca degli utensili nei magazzini.
  - Utensile definito nella tabella utensili ma attualmente non presente nel magazzino

  Se il controllo numerico trova ad es. nel magazzino diversi utensili disponibili, il controllo numerico inserisce l'utensile con la minima durata residua.

11.3.3 ID database

Applicazione

In un database utensili per tutte le macchine è possibile identificare gli utensili con ID del database univoci, ad es. all'interno di un'officina. In questo modo è possibile coordinare più facilmente gli utensili di più macchine.

Gli ID database si inseriscono nella colonna **DB_ID** della Gestione utensili.

Argomenti trattati

- Colonna **DB_ID** della Gestione utensili
  Ulteriori informazioni: "Tabella utensili tool.t", Pagina 2064

Descrizione funzionale

Gli ID del database si salvano nella colonna **DB_ID** della Gestione utensili.

Per utensili indicizzati gli ID database possono essere definiti soltanto per l'utensile principale presente fisicamente oppure come ID per il blocco dati in ogni indice.

Per utensili indicizzati, HEIDENHAIN raccomanda di attribuire l'ID del database all'utensile principale.

Ulteriori informazioni: "Utensile indicizzato", Pagina 280

Un ID database può comprendere max 40 caratteri ed è unico nella Gestione utensili.

Il controllo numerico non consente alcuna chiamata utensile con l'ID database.

11.3.4 Utensile indicizzato

Applicazione

Con l'ausilio di un utensile indicizzato è possibile salvare più dati utensile diversi per un utensile fisicamente presente. Con il programma NC si può così gestire un determinato punto sull'utensile che non deve necessariamente corrispondere alla lunghezza massima dell'utensile.

Descrizione funzionale

Gli utensili con più lunghezze e raggi non possono essere definiti in una riga della tabella della Gestione utensili. Sono necessarie righe supplementari con definizioni complete degli utensili indicizzati. Le lunghezze degli utensili indicizzati si avvicinano all'origine del portautensili con indice crescente partendo dalla lunghezza massima dell'utensile.

Ulteriori informazioni: "Origine portautensili", Pagina 275

Ulteriori informazioni: "Creazione dell'utensile indicizzato", Pagina 282

Esempi applicativi di utensili indicizzati:

- Punte a più diametri

  I dati dell'utensile principale contengono la punta del maschiatore corrispondente alla lunghezza massima. I diametri dell'utensile si definiscono come utensili indicizzati. In questo modo le lunghezze corrispondono alle quote effettive dell'utensile.
- Punta da centro NC

  Con l'utensile principale si definisce la punta teorica dell'utensile come lunghezza massima. In questo modo è possibile eseguire ad es. la centrinatura. Con l'utensile indicizzato si definisce un punto lungo il tagliente dell'utensile. In questo modo è possibile eseguire ad es. la sbavatura.
- Frese a troncare o frese per scanalature a T

  Con l'utensile principale si definisce la punta inferiore del tagliente dell'utensile corrispondente alla lunghezza massima. Con l'utensile indicizzato si definisce il punto superiore del tagliente dell'utensile. Se si utilizza l'utensile indicizzato per la troncatura, è possibile programmare direttamente l'altezza indicata del pezzo.

Creazione dell'utensile indicizzato

Un utensile indicizzato si crea come descritto di seguito:



- Selezionare la modalità operativa **Tabelle**
- Selezionare **Gestione utensili**



- Attivare **Modifica**

> Il controllo numerico abilita la Gestione utensili per l'editing.

- Selezionare **Inserisci utensile**

> Il controllo numerico apre la finestra in primo piano **Inserisci utensile**.

- Definire il tipo di utensile
- Definire il numero dell'utensile principale, ad es. **T5**



- Selezionare **OK**

> Il controllo numerico inserisce la riga **5** nella tabella.

- Definire tutti i dati utensile necessari, inclusa la lunghezza utensile massima.

  Ulteriori informazioni: "Dati utensile per tipi di utensile", Pagina 290

- Selezionare **Inserisci utensile**

> Il controllo numerico apre la finestra in primo piano **Inserisci utensile**.

- Definire il tipo di utensile
- Definire il numero dell'utensile indicizzato, ad es. **T5.1**

> Un utensile indicizzato si definisce con il numero dell'utensile principale e un indice dopo il punto.



- Selezionare **OK**

> Il controllo numerico inserisce la riga **5.1** nella tabella.

- Definire tutti i necessari dati utensile

  Ulteriori informazioni: "Dati utensile per tipi di utensile", Pagina 290

> Il controllo numerico non acquisisce alcun dato dell'utensile principale.
>
> Le lunghezze degli utensili indicizzati si avvicinano all'origine del portautensili con indice crescente partendo dalla lunghezza massima dell'utensile.
>
> **Ulteriori informazioni:** "Origine portautensili", Pagina 275

Note

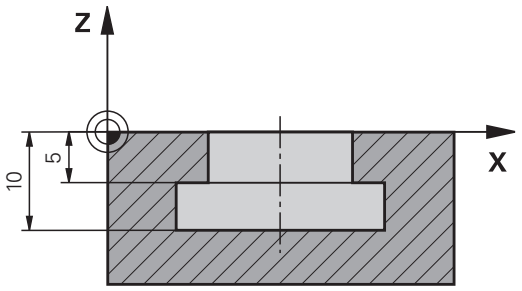
- Il controllo numerico descrive automaticamente alcuni parametri, ad es. la durata corrente **CUR_TIME**. Questo parametro è descritto dal controllo numerico separatamente per ogni riga della tabella.

  Ulteriori informazioni: "Tabella utensili tool.t", Pagina 2064
- Gli indici non devono essere creati in progressivo. È ad es. possibile creare gli utensili **T5**, **T5.1** e **T5.3**.
- Per ogni utensile principale si possono aggiungere fino a nove utensili indicizzati.

  Se si definisce un utensile gemello **RT**, questo vale esclusivamente per la relativa riga della tabella. Se un utensile indicizzato è usurato e di conseguenza bloccato, questo non si applica anche a tutti gli indici. L'utensile principale, ad es., può continuare ad essere utilizzato.

  Ulteriori informazioni: "Inserimento automatico dell'utensile gemello con M101", Pagina 1401

Esempio di fresa per scanalature a T



In questo esempio è programmata una scanalatura quotata a partire dalla coordinata superficie allo spigolo superiore e inferiore. L'altezza della scanalatura è maggiore della lunghezza del tagliente dell'utensile utilizzato. A tale scopo occorrono due passate.

Per la realizzazione della scanalatura sono necessarie due definizioni utensile:

- L'utensile principale è quotato sul punto inferiore del tagliente dell'utensile, ossia la lunghezza utensile massima. È possibile realizzare così lo spigolo inferiore della scanalatura.
- L'utensile indicizzato è quotato sul punto superiore del tagliente dell'utensile. È possibile realizzare così lo spigolo superiore della scanalatura.

Tenere presente che vengono definiti tutti i dati utensile necessari sia per l'utensile principale sia per l'utensile indicizzato! Con utensile ad angolo retto il raggio rimane identico in entrambe le righe della tabella.

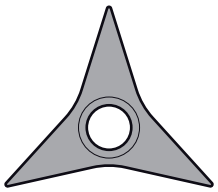
La scanalatura si programma in due fasi di lavorazione:

- La profondità di 10 mm viene programmata con l'utensile principale.
- La profondità di 5 mm viene programmata con l'utensile indicizzato.

11 TOOL CALL 7 Z S2000	; Chiamata dell'utensile principale
12 L X+0 Y+0 Z+10 R0 FMAX	; Preposizionamento utensile
13 L Z-10 R0 F500	; Incremento a profondità di lavorazione
14 CALL LBL "CONTOUR"	; Realizzazione dello spigolo inferiore della scanalatura con l'utensile principale
*** - ...**	
21 TOOL CALL 7.1 Z F2000	; Chiamata dell'utensile indicizzato
22 L X+0 Y+0 Z+10 R0 FMAX	; Preposizionamento utensile
23 L Z-5 R0 F500	; Incremento a profondità di lavorazione
24 CALL LBL "CONTOUR"	; Realizzazione dello spigolo superiore della scanalatura con l'utensile indicizzato

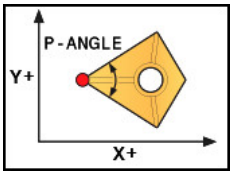
Esempio Utensile FreeTurn

Per un utensile FreeTurn sono richiesti i seguenti dati:



Utensile FreeTurn con tre taglienti di finitura

> All'interno del nome utensile si raccomanda di inserire informazioni sugli angoli dei taglienti **P-ANGLE** e sulla lunghezza utensile **ZL**, ad es. **FT1_35-35-35_100**.

Icona e parametro	Significato	Impiego
 **ZL**	Lunghezza utensile 1	La lunghezza utensile **ZL** corrisponde alla lunghezza totale dell'utensile riferita all'origine del portautensili. **Ulteriori informazioni:** "Origini sull'utensile", Pagina 275
 **XL**	Lunghezza utensile 2	La lunghezza utensile **XL** corrisponde alla differenza tra il centro del mandrino e la punta del tagliente. **XL** si definisce sempre con valore negativo per utensili FreeTurn. **Ulteriori informazioni:** "Origini sull'utensile", Pagina 275
 **YL**	Lunghezza utensile 3	La lunghezza utensile **YL** è sempre 0 per utensili FreeTurn.
 **RS**	Raggio tagliente	Il raggio **RS** si desume dal catalogo degli utensili.
 **TYPE**	Tipo di utensile per tornire	Si seleziona tra utensile per sgrossare (**ROUGH**) e utensile per rifinire (**FINISH**). **Ulteriori informazioni:** "Sottogruppi di tipi di utensili tecnologici specifici", Pagina 288
 **TO**	Orientamento utensile	L'orientamento utensile **TO** è sempre 18 per utensili FreeTurn. 
 **ORI**	Angolo di orientamento	Con l'ausilio dell'angolo di orientamento **ORI** si definisce l'offset dei singoli taglienti tra loro. Se il primo tagliente presenta il valore 0, per utensili simmetrici si definisce il secondo tagliente con 120 e il terzo tagliente con 240.

Icona e parametro	Significato	Impiego
 P-ANGLE	Angolo dell'inserto	L'angolo del tagliente **P-ANGLE** si desume dal catalogo degli utensili.
 CUTLENGTH	Lunghezza del tagliente	La lunghezza del tagliente **CUTLENGTH** si desume dal catalogo degli utensili.
	Cinematica portautensili	Con l'ausilio della cinematica portautensili il controllo numerico può ad es. monitorare la presenza di collisioni dell'utensile. A ogni singolo tagliente si assegna la stessa cinematica.

11.3.5 Tipi di utensile

Applicazione

A seconda del tipo di utensile selezionato nella Gestione utensili il controllo numerico visualizza i dati editabili.

Argomenti trattati

- Editing dei dati utensile nella Gestione utensili
  Ulteriori informazioni: "Gestione utensili ", Pagina 303

Descrizione funzionale

A ogni tipo di utensile è assegnato anche un numero.

Nella colonna **TYP** della Gestione utensili è possibile selezionare i seguenti tipi di utensile:

Icona	Tipo utensile	Numero
	Fresa (**MILL**)	0
	Fresa di sgrossatura (**MILL_R**)	9
	Fresa di finitura (**MILL_F**)	10
	Fresa frontale (**MILL_FACE**)	14
	Fresa sferica (**BALL**)	22
	Fresa torica (**TORUS**)	23
	Fresa per smussare (**MILL_CHAMFER**)	24
	Punta (**DRILL**)	1
	Maschio (**TAP**)	2
	Punte da centro NC (**CENT**)	4
	Utensile per tornire (**TURN**) **Ulteriori informazioni:** "Tipi di utensili per tornire", Pagina 288	29
	Sistema di tastatura (**TCHP**)	21
	Alesatore (**REAM**)	3
	Svasatore conico (**CSINK**)	5
	Allargatore con guida (**TSINK**)	6
	Bareno (**BOR**)	7
	Svasatore inverso (**BCKBOR**)	8
	Fresa per filettare (**GF**)	1
	Fresa per filettare con smusso (**GSF**)	16
	Fresa per filettare con piastra singola (**EP**)	17
	Fresa per filettare con inserto (**WSP**)	18
	Fresa per filettare con preforo (**BGF**)	19

Icona	Tipo utensile	Numero
	Fresa per filettare circolare (**ZBGF**)	20
	Mola (**GRIND**) **Ulteriori informazioni:** "Tipi di utensili per rettificare", Pagina 288	30
	Ravvivatore (**DRESS**) **Ulteriori informazioni:** "Tipi di ravvivatori", Pagina 289	31

Con questi tipi di utensile si possono filtrare gli utensili nella Gestione utensili.

Ulteriori informazioni: "Gestione utensili ", Pagina 303

Sottogruppi di tipi di utensili tecnologici specifici

Nella colonna **TYPE** della Gestione utensili è possibile definire in base al tipo selezionato un tipo di utensile tecnologico specifico. Il controllo numerico propone la colonna **TYPE** per i tipi di utensile **TURN**, **GRIND** e **DRESS**. Il tipo di utensile si concretizza all'interno di queste tecnologie.

Tipi di utensili per tornire

All'interno degli utensili per tornire è possibile selezionare tra i seguenti tipi:

Icona	Tipo utensile	Numero
	Utensile per sgrossare (**ROUGH**)	11
	Utensile per finire (**FINISH**)	12
	Utensile per filettare (**THREAD**)	14
	Utensile per gola (**RECESS**)	15
	Utensile sferico (**BUTTON**)	21
	Utensile per troncare-tornire (**RECTURN**)	26

Tipi di utensili per rettificare

All'interno degli utensili per rettificare è possibile selezionare tra i seguenti tipi:

Icona	Tipo utensile	Numero
	Punta smerigliatrice cilindrica (**GRIND_PIN**)	1
	Punta smerigliatrice conica (**GRIND_CONE**)	2
	Mola a tazza (**GRIND_CUP**)	3
	Mola diritta (**GRIND_CYLINDER**) Attualmente inattivo	26
	Mola inclinata (**GRIND_ANGULAR**) Attualmente inattivo	27

Icona	Tipo utensile	Numero
	Mola piana (**GRIND_FACE**) Attualmente inattivo	28

Tipi di ravvivatori

All'interno dei ravvivatori è possibile selezionare tra i seguenti tipi:

Icona	Tipo utensile	Numero
	Ravvivatore fisso con raggio (**DRESS_FIX_RADIUS**)	101
	Ravvivatore a corno (**HORNED**) Attualmente inattivo	102
	Ravvivatore rotante con raggio (**DRESS_ROT_RADIUS**)	103
	Ravvivatore fisso piatto (**DRESS_FIX_FLAT**)	110
	Ravvivatore rotante piatto (**DRESS_ROT_FLAT**)	120

11.3.6 Dati utensile per tipi di utensile

Applicazione

Con i dati utensile si forniscono al controllo numerico tutte le necessarie informazioni per il calcolo e la verifica dei movimenti richiesti.

I dati necessari dipendono dalla tecnologia e dal tipo di utensile.

Argomenti trattati

- Editing dei dati utensile nella Gestione utensili
  Ulteriori informazioni: "Gestione utensili ", Pagina 303
- Tipi di utensile
  Ulteriori informazioni: "Tipi di utensile", Pagina 286

Descrizione funzionale

Alcuni dei dati utensile necessari possono essere determinati con l'ausilio delle seguenti possibilità:

- Misurare gli utensili esternamente con un dispositivo di presetting o direttamente sulla macchina, ad es. con un sistema di tastatura utensile.
  Ulteriori informazioni: "Cicli di tastatura per misurazione automatica degli utensili", Pagina 1970
- Dedurre le ulteriori informazioni sull'utensile dal catalogo utensili del produttore, ad es. il materiale o il numero di taglienti.

Nelle seguenti tabelle la rilevanza dei parametri è suddivisa nei livelli opzionale, raccomandato e necessario.

Il controllo numerico considera i parametri raccomandati per almeno una delle seguenti funzioni:

- Simulazione
  Ulteriori informazioni: "Simulazione di utensili", Pagina 1600
- Cicli di lavorazione o di tastatura
  Ulteriori informazioni: "Cicli di lavorazione", Pagina 483
  Ulteriori informazioni: "Cicli di tastatura programmabili", Pagina 1647
- Controllo anticollisione dinamico DCM (opzione #40)
  Ulteriori informazioni: "Controllo anticollisione dinamico DCM (opzione #40)", Pagina 1202

Dati per utensili per fresare e forare

Il controllo numerico propone i seguenti parametri per utensili per fresare e forare:

Icona e parametro	Significato	Impiego
 **L**	Lunghezza	Obbligatorio per tutti i tipi di utensili per fresare e forare
 **R**	Raggio	Obbligatorio per tutti i tipi di utensili per fresare e forare
 **R2**	Raggio 2	Obbligatorio per i seguenti tipi di utensili per fresare e forare: ■ **Fresa sferica** ■ **Fresa torica**
 **DL**	Valore delta della lunghezza	Opzionale Il controllo numerico descrive questo parametro in combinazione con cicli di tastatura.
 **DR**	Valore delta del raggio	Opzionale Il controllo numerico descrive questo parametro in combinazione con cicli di tastatura.
 **DR2**	Valore delta del raggio 2	Opzionale Il controllo numerico descrive questo parametro in combinazione con cicli di tastatura.
 **LCUTS**	Lunghezza del tagliente	Raccomandato
 **RCUTS**	Larghezza del tagliente	Raccomandato
 **LU**	Lunghezza utile	Raccomandato
 **RN**	Raggio del collo	Raccomandato
 **ANGLE**	Angolo di penetrazione	Raccomandato per i seguenti tipi di utensili per fresare e forare: ■ **Fresa** ■ **Fresa di sgrossatura** ■ **Fresa di finitura** ■ **Fresa sferica** ■ **Fresa torica**

Icona e parametro	Significato	Impiego
 **PITCH**	Passo filetto	Raccomandato per i seguenti tipi di utensili per fresare e forare: ■ **Maschio** ■ **Fresa per filettare** ■ **Fresa per filet. con smusso** ■ **Fresa per filet. con pl.sing.** ■ **Fresa per filet. con inserto** ■ **Fresa per filet. con preforo** ■ **Fresa per filettatura circolare**
 **T-ANGLE**	Angolo dell'inserto	Raccomandato per i seguenti tipi di utensili per fresare e forare: ■ **Punta** ■ **Punta da centro NC** ■ **Svasatore** ■ **Fasenfräser**
 **NMAX**	N. giri massimo mandrino	Opzionale
R_TIP	Raggio sulla punta	Raccomandato per i seguenti tipi di utensili per fresare e forare: ■ **Fresa frontale** ■ **Svasatore** ■ **Fasenfräser**

- Gli utensili per fresare e forare sono tutti tipi utensile della colonna **TYP** ad eccezione dei seguenti:
  - **Sistema di tastatura**
  - **Utensile per tornire**
  - **Mola**
  - **Ravvivatore**

  Ulteriori informazioni: "Tipi di utensile", Pagina 286
- I parametri sono descritti nella tabella utensili.

  Ulteriori informazioni: "Tabella utensili tool.t", Pagina 2064

Dati per utensili per tornire (opzione #50)

Il controllo numerico propone i seguenti parametri per utensili per tornire:

Icona e parametro	Significato	Impiego
 **ZL**	Lunghezza utensile 1	Obbligatorio per tutti i tipi di utensili per tornire
 **XL**	Lunghezza utensile 2	Obbligatorio per tutti i tipi di utensili per tornire
 **YL**	Lunghezza utensile 3	Obbligatorio per tutti i tipi di utensili per tornire
 **RS**	Raggio del tagliente	Obbligatorio per i seguenti tipi di utensili per tornire: ■ **Utensile per sgrossare** ■ **Utensile per rifinire** ■ **Utensile sferico** ■ **Utensile per troncare** ■ **Utensile per troncare-tornire**
 **TYPE**	Tipo di utensile per tornire	Obbligatorio per tutti i tipi di utensili per tornire
 **TO**	Orientamento utensile	Obbligatorio per tutti i tipi di utensili per tornire A seconda del tipo di utensile selezionato **TYPE**, il controllo numerico visualizza gli orientamenti utensile selezionati con diverse grafiche. Il costruttore della macchina può modificare questa assegnazione.
 **DZL**	Valore delta della lunghezza utensile 1	Opzionale Il controllo numerico descrive questo valore in combinazione con cicli di tastatura.
 **DXL**	Valore delta della lunghezza utensile 2	Opzionale Il controllo numerico descrive questo valore in combinazione con cicli di tastatura.
 **DYL**	Valore delta della lunghezza utensile 3	Opzionale Il controllo numerico descrive questo valore in combinazione con cicli di tastatura.
 **DRS**	Valore delta del raggio del tagliente	Opzionale Il controllo numerico descrive questo valore in combinazione con cicli di tastatura.
 **DCW**	Valore delta della larghezza del tagliente	Opzionale Il controllo numerico descrive questo valore in combinazione con cicli di tastatura.

Icona e parametro	Significato	Impiego
 **ORI**	Angolo di orientamento	Obbligatorio per tutti i tipi di utensili per tornire
 **T-ANGLE**	Angolo di inclinazione	Obbligatorio per i seguenti tipi di utensili per tornire: ■ **Utensile per sgrossare** ■ **Utensile per rifinire** ■ **Utensile sferico** ■ **Utensile per filettare**
 **P-ANGLE**	Angolo dell'inserto	Obbligatorio per i seguenti tipi di utensili per tornire: ■ **Utensile per sgrossare** ■ **Utensile per rifinire** ■ **Utensile sferico** ■ **Utensile per filettare**
 **CUTLENGTH**	Lunghezza del tagliente	Raccomandato
 **CUTWIDTH**	Larghezza del tagliente	Obbligatorio per i seguenti tipi di utensili per tornire: ■ **Utensile per troncare** ■ **Utensile per troncare-tornire** Raccomandato per i restanti tipi di utensili per tornire
 **SPB-INSERT**	Angolo di offset	Obbligatorio per tutti i tipi di utensili per tornire

- Gli utensili per tornire si definiscono con l'ausilio del tipo **Utensile per tornire** nella colonna **TYP** e con i relativi tipi di utensili tecnologici specifici della colonna **TYPE**.
  Ulteriori informazioni: "Tipi di utensile", Pagina 286
  Ulteriori informazioni: "Tipi di utensili per tornire", Pagina 288
- I parametri sono descritti nella tabella utensili per tornire.
  Ulteriori informazioni: "Tabella utensili per tornire toolturn.trn (opzione #50)", Pagina 2075

Dati per utensili per rettificare (opzione #156)

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il controllo numerico visualizza nella maschera della Gestione utensili esclusivamente i parametri rilevanti del tipo di utensile selezionato. Le tabelle utensili contengono parametri bloccati, previsti solo a scopo interno. Editando manualmente questi parametri supplementari non è più possibile adattare tra loro i dati utensile. In caso di movimenti successivi sussiste il pericolo di collisione!

- Editing degli utensili nella maschera della Gestione utensili

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il controllo numerico distingue tra parametri liberamente editabili e parametri bloccati. Il controllo numerico descrive i parametri bloccati e li utilizza a scopo interno. Questi parametri non devono essere manipolati. Manipolando i parametri bloccati non è più possibile adattare tra loro i dati utensile. In caso di movimenti successivi sussiste il pericolo di collisione!

- Editing soltanto dei parametri liberamente editabili della Gestione utensili
- Osservare le note sui parametri bloccati nella tabella riassuntiva dei dati utensile

Il controllo numerico propone i seguenti parametri per utensili per rettificare:

Icona e parametro	Significato	Impiego
 **TYPE**	Tipo di utensile per rettificare	Obbligatorio per tutti i tipi di utensili per rettificare
 **R-OVR**	Raggio	Obbligatorio per tutti i tipi di utensili per rettificare Dopo una ravvivatura iniziale non è più possibile editare questo valore.
 **L-OVR**	Sbraccio	Obbligatorio per i seguenti tipi di utensili per rettificare: ■ **Punta smerigliatrice conica** ■ **Mola a tazza** Dopo una ravvivatura iniziale non è più possibile editare questo valore.
 **LO**	Lunghezza totale	Obbligatorio per i seguenti tipi di utensili per rettificare: ■ **Punta smerigliatrice cilindrica** ■ **Punta smerigliatrice conica** Dopo una ravvivatura iniziale non è più possibile editare questo valore.

Icona e parametro	Significato	Impiego
 **LI**	Lunghezza fino al bordo interno	Obbligatorio per il tipo di utensile per rettificare **Punta smerigliatrice conica** Dopo una ravvivatura iniziale non è più possibile editare questo valore.
 **B**	Larghezza	Obbligatorio per i seguenti tipi di utensili per rettificare: ■ **Punta smerigliatrice cilindrica** ■ **Mola a tazza** Dopo una ravvivatura iniziale non è più possibile editare questo valore.
 **G**	Profondità dell'utensile per rettificare	Obbligatorio per il tipo di utensile per rettificare **Mola a tazza** Dopo una ravvivatura iniziale non è più possibile editare questo valore.
ALPHA	Angolo per la parete inclinata	Obbligatorio per i seguenti tipi di utensili per rettificare: ■ **Punta smerigliatrice conica** ■ **Mola a tazza** Per il tipo di utensile per rettificare **Molla a tazza** è necessario definire l'angolo di 90°.
GAMMA	Angolo per lo spigolo	Obbligatorio per i seguenti tipi di utensili per rettificare: ■ **Punta smerigliatrice conica** ■ **Mola a tazza**
 **RV**	Raggio sul bordo per **L-OVR**	Opzionale per i seguenti tipi di utensili per rettificare: ■ **Punta smerigliatrice cilindrica** ■ **Punta smerigliatrice conica**
 **RV1**	Raggio sul bordo per **LO**.	Opzionale per i seguenti tipi di utensili per rettificare: ■ **Punta smerigliatrice cilindrica** ■ **Punta smerigliatrice conica**
 **RV2**	Raggio sul bordo per **LI**.	Opzionale per il tipo di utensile per rettificare **Punta smerigliatrice conica**
 **HWI**	Angolo per gola di scarico sul bordo interno	Obbligatorio per il tipo di utensile per rettificare **Mola a tazza** Opzionale per i restanti tipi di utensili per rettificare
 **HWA**	Angolo per gola di scarico sul bordo esterno	Obbligatorio per il tipo di utensile per rettificare **Mola a tazza** Opzionale per i restanti tipi di utensili per rettificare
COR_TYPE	Selezione del metodo di compensazione	Obbligatorio per tutti i tipi di utensili per rettificare **Ulteriori informazioni:** "Metodi di compensazione", Pagina 258
INIT_D_OK	Ravvivatura iniziale	Attualmente inattivo

Icona e parametro	Significato	Impiego
MESS_OK	Misurazione dell'utensile per rettificare	Il controllo numerico impiega questo parametro solo con opzione **Ravvivatore con usura, COR_TYPE_DRESSTOOL** selezionata nel parametro **COR_TYPE**.
T-DRESS	Numero utensile del ravvivatore	Il controllo numerico impiega questo parametro solo con opzione **Ravvivatore con usura, COR_TYPE_DRESSTOOL** selezionata nel parametro **COR_TYPE**. Corrisponde al parametro **A_NR_D** nella tabella utensili per rettificare
 **dR-OVR**	Valore delta del raggio	Il controllo numerico impiega questo parametro solo con opzione **Mola con compensazione, COR_TYPE_GRINDTOOL** selezionata nel parametro **COR_TYPE**.
 **dL-OVR**	Valore delta dello sbraccio	Il controllo numerico impiega questo parametro solo con opzione **Mola con compensazione, COR_TYPE_GRINDTOOL** selezionata nel parametro **COR_TYPE**.
 **dLO**	Valore delta della lunghezza totale	Il controllo numerico impiega questo parametro solo con opzione **Mola con compensazione, COR_TYPE_GRINDTOOL** selezionata nel parametro **COR_TYPE**.
 **dLI**	Valore delta della lunghezza fino al bordo interno	Il controllo numerico impiega questo parametro solo con opzione **Mola con compensazione, COR_TYPE_GRINDTOOL** selezionata nel parametro **COR_TYPE**.
 **DRESS-N-D**	Valore predefinito per il contatore di ravvivatura del diametro	Attualmente inattivo
 **DRESS-N-A**	Valore predefinito per contatore di ravvivatura del bordo esterno	Attualmente inattivo Opzionale
 **DRESS-N-I**	Valore predefinito per contatore di ravvivatura del bordo interno	Attualmente inattivo Opzionale
 **DRESS-N-D-ACT**	Contatore di ravvivatura del diametro	Attualmente inattivo
 **DRESS-N-A-ACT**	Contatore di ravvivatura del bordo esterno	Attualmente inattivo

Icona e parametro	Significato	Impiego
 DRESS-N-I-ACT	Contatore di ravvivatura del bordo interno	Attualmente inattivo
 R_SHAFT	Raggio del gambo dell'utensile	Opzionale
 R_MIN	Raggio minimo ammesso	Opzionale
 B_MIN	Larghezza minima ammessa	Opzionale
 V_MAX	Velocità di taglio massima ammessa	Opzionale
 AD	Valore di disimpegno sul diametro	Obbligatorio per tutti i tipi di utensili per rettificare
 AA	Valore di disimpegno sul bordo esterno	Obbligatorio per tutti i tipi di utensili per rettificare
 AI	Valore di disimpegno sul bordo interno	Obbligatorio per tutti i tipi di utensili per rettificare

- Gli utensili per rettificare si definiscono con l'ausilio del tipo **Mola** nella colonna **TYP** e con i relativi tipi di utensili tecnologici specifici della colonna **TYPE**.
  Ulteriori informazioni: "Tipi di utensile", Pagina 286
  Ulteriori informazioni: "Tipi di utensili per rettificare", Pagina 288
- I parametri sono descritti nella tabella utensili per rettificare.
  Ulteriori informazioni: "Tabella utensili per rettificare toolgrind.grd (opzione #156)", Pagina 2079

Dati utensile per ravvivatori (opzione #156)

Il controllo numerico propone i seguenti parametri per ravvivatori:

Icona e parametro	Significato	Impiego
 **ZL**	Lunghezza utensile 1	Obbligatorio per tipi di ravvivatori
 **XL**	Lunghezza utensile 2	Obbligatorio per tutti i tipi di ravvivatori
 **YL**	Lunghezza utensile 3	Obbligatorio per tutti i tipi di ravvivatori
 **RS**	Raggio del tagliente	Obbligatorio per i seguenti tipi di ravvivatori: ■ **Ravvivatore fisso con raggio** ■ **Ravvivatore rotante con raggio**
CUTWIDTH	Larghezza del tagliente	Obbligatorio per i seguenti tipi di ravvivatori: ■ **Ravvivatore fisso piatto** ■ **Ravvivatore rotante piatto**
 **TYPE**	Tipo di ravvivatore	Obbligatorio per tutti i tipi di ravvivatori
 **TO**	Orientamento utensile	Obbligatorio per tutti i tipi di ravvivatori
 **DZL**	Valore delta della lunghezza utensile 1	Opzionale
 **DXL**	Valore delta della lunghezza utensile 2	Opzionale
 **DYL**	Valore delta della lunghezza utensile 3	Opzionale
 **DRS**	Valore delta del raggio del tagliente	Opzionale
N-DRESS	Numero di giri dell'utensile	Obbligatorio per i seguenti tipi di ravvivatori: ■ **Ravvivatore rotante con raggio** ■ **Ravvivatore rotante piatto**

- I ravvivatori si definiscono con l'ausilio del tipo **Ravvivatore** nella colonna **TYP** e con i relativi tipi di utensili tecnologici specifici della colonna **TYPE**.
  Ulteriori informazioni: "Tipi di utensile", Pagina 286
  Ulteriori informazioni: "Tipi di ravvivatori", Pagina 289
- I parametri sono descritti nella tabella ravvivatori.
  Ulteriori informazioni: "Tabella ravvivatori tooldress.drs (opzione #156)", Pagina 2089

Dati utensile per sistemi di tastatura

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il controllo numerico non è in grado proteggere gli stili a L da collisioni mediante il Controllo anticollisione dinamico DCM. Con sistema di tastatura in uso, sussiste il pericolo di collisioni con lo stilo a L!

- Avviare con cautela il programma NC o la sezione del programma nella modalità operativa **Esecuzione pgm Esecuzione singola**
- Prestare attenzione alle possibili collisioni

Il controllo numerico propone i seguenti parametri per sistemi di tastatura:

Icona e parametro	Significato	Impiego
 **L**	Lunghezza	Obbligatorio
 **R**	Raggio	Obbligatorio
TP_NO	Numero nella tabella di tastatura	Obbligatorio
 **TYPE**	Tipo di sistema di tastatura	Obbligatorio
 **F**	Avanzamento di tastatura	Obbligatorio
 **FMAX**	Rapido nel ciclo di tastatura	Opzionale
 **F_PREPOS**	Preposizionamento in rapido	Obbligatorio
 **TRACK**	Orientamento del sistema di tastatura a ogni tastatura	Obbligatorio Selezionando **L-TYPE** nel parametro **STYLUS** è necessario scegliere **ON**
 **REACTION**	Attivazione di **NCSTOP** o **EMERGSTOP** in caso di collisione	Obbligatorio
 **SET_UP**	Distanza di sicurezza	Raccomandato

Icona e parametro	Significato	Impiego
 **DIST**	Campo di misura massimo	Raccomandato
 **CAL_OF1**	Offset nell'asse principale	Obbligatorio con selezione **ON** nel parametro **TRACK** Il controllo numerico descrive questo valore in combinazione con il ciclo di calibrazione.
 **CAL_OF2**	Offset nell'asse secondario	Obbligatorio con selezione **ON** nel parametro **TRACK** Il controllo numerico descrive questo valore in combinazione con il ciclo di calibrazione.
 **CAL_ANG**	Angolo mandrino per calibrazione	Obbligatorio con selezione **ON** nel parametro **TRACK**
 **STYLUS**	Forma dello stilo	Obbligatorio Se non si definisce il parametro, il controllo numerico utilizza **SIMPLE**

- I sistemi di tastatura si definiscono con l'ausilio del tipo di utensile **Sistema di tastatura** nella colonna **TYP** e con il relativo modello nella colonna **TYPE**.
  Ulteriori informazioni: "Tipi di utensile", Pagina 286
- I parametri sono descritti nella tabella di tastatura.
  Ulteriori informazioni: "Tabella di tastatura tchprobe.tp", Pagina 2092

11.4 Gestione utensili

Applicazione

Nell'applicazione **Gestione utensili** della modalità **Tabelle** il controllo numerico visualizza le definizioni utensili di tutte le tecnologie e la configurazione del magazzino utensili.

È possibile aggiungere utensili nella Gestione utensili, editare dati utensile o cancellare utensili.

Argomenti trattati

- Creazione di un nuovo utensile
  Ulteriori informazioni: "Predisposizione dell'utensile", Pagina 156
- Area di lavoro Tabella
  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Tabella", Pagina 2051
- Area di lavoro Maschera
  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Maschera per tabelle", Pagina 2058

Descrizione funzionale

Nella Gestione utensili è possibile definire fino a 32.767 utensili, il numero massimo delle righe della tabella della Gestione utensili.

Nella Gestione utensili il controllo numerico visualizza tutti i dati delle seguenti tabelle utensili:

- Tabella utensili **tool.t**
  Ulteriori informazioni: "Tabella utensili tool.t", Pagina 2064
- Tabella utensili per tornire **toolturn.trn** (opzione #50)
  Ulteriori informazioni: "Tabella utensili per tornire toolturn.trn (opzione #50)", Pagina 2075
- Tabella utensili per rettificare **toolgrind.grd** (opzione #156)
  Ulteriori informazioni: "Tabella utensili per rettificare toolgrind.grd (opzione #156)", Pagina 2079
- Tabella ravvivatori **tooldress.drs** (opzione #156)
  Ulteriori informazioni: "Tabella ravvivatori tooldress.drs (opzione #156)", Pagina 2089
- Tabella di tastatura **tchprobe.tp**
  Ulteriori informazioni: "Tabella di tastatura tchprobe.tp", Pagina 2092

Nella Gestione utensili il controllo numerico visualizza anche i posti della configurazione del magazzino della tabella posti **tool_p.tch**.

Ulteriori informazioni: "Tabella posti tool_p.tch", Pagina 2096

I dati utensile si possono editare nell'area di lavoro **Tabella** o nell'area di lavoro **Maschera**. Nell'area di lavoro **Maschera** il controllo numerico visualizza i dati idonei a ogni tipo di utensile.

Ulteriori informazioni: "Dati utensile", Pagina 279

Note

- Se si crea un nuovo utensile, le colonne Lunghezza **L** e Raggio **R** sono inizialmente vuote. Il controllo numerico non inserisce un utensile con lunghezza e raggio assenti, ma visualizza un messaggio di errore.
- I dati utensili non ancora salvati nella tabella posti non possono essere cancellati. È necessario scaricare dapprima gli utensili dal magazzino.
- Tenere presente durante l'editing di dati utensile che l'utensile corrente può essere registrato come utensile gemello nella colonna **RT** di un altro utensile!
- Se il cursore si trova all'interno dell'area di lavoro **Tabella** e il pulsante **Modifica** è disattivato, è possibile avviare una ricerca con l'ausilio della tastiera. Il controllo numerico apre una finestra separata con campo di immissione e cerca automaticamente la stringa di caratteri immessa. Se è presente un utensile con i caratteri immessi, il controllo numerico seleziona questo utensile. Se sono presenti diversi utensili con questa sequenza di caratteri, è possibile spostarsi verso l'alto o verso il basso nella finestra.

11.4.1 Importazione ed esportazione di dati utensile

Applicazione

I dati utensile possono essere importati nel controllo numerico ed esportati dal controllo numerico. Si evitano così funzioni manuali di editing e possibili errori di battitura. L'importazione di dati utensile è particolarmente utile in combinazione con il dispositivo di presetting. I dati utensile esportati possono essere utilizzati ad es. per il database utensile del proprio sistema CAM.

Descrizione funzionale

Il controllo numerico trasmette dati utensile con l'ausilio di file CSV.

Ulteriori informazioni: "Tipi di file", Pagina 1187

Il file di trasmissione per i dati utensile è strutturato come descritto di seguito:

- La prima riga contiene i nomi della colonna della tabella utensili che vengono trasmessi.
- Le altre righe contengono i dati utensile da trasmettere. La sequenza dei dati deve essere conforme alla sequenza dei nomi delle colonne della prima riga. I numeri decimali sono separati da un punto.

I nomi delle colonne e i dati utensile sono riportati tra virgolette doppie e separati con punto e virgola.

Tenere presente per il file di trasmissione quanto riportato di seguito:

- Il numero utensile deve essere presente.
- È possibile importare qualsiasi dato utensile. Il record dati non deve contenere tutti i nomi delle colonne della tabella utensili o tutti i dati utensile.
- I dati utensile mancanti non contengono alcun valore all'interno delle virgolette.
- La sequenza dei nomi delle colonne può essere a scelta. La sequenza dei dati utensile deve essere conforme ai nomi delle colonne.

Importazione di dati utensile

I dati utensile vengono importati come descritto di seguito:



- Selezionare la modalità operativa **Tabelle**
- Selezionare **Gestione utensili**



- Attivare **Modifica**

> Il controllo numerico abilita la Gestione utensili per l'editing.

- Selezionare **Import**

> Il controllo numerico apre una finestra di selezione.

- Selezionare il file CSV desiderato



- Selezionare **Import**

> Il controllo numerico inserisce i dati utensile nella Gestione utensili.

> Il controllo numerico apre eventualmente la finestra **Conferma importazione**, ad es. per numeri utensile identici.

- Selezionare la procedura:
  - **Aggiungi**: il controllo numerico inserisce i dati utensile alla fine della tabella all'interno delle nuove righe.
  - **Sovrascrivi**: il controllo numerico sovrascrive i dati utensile originari con i dati utensile del file di trasmissione.
  - **Annulla**: il controllo numerico interrompe l'importazione.

NOTA

Attenzione, possibile perdita di dati!

Se si sovrascrivono i dati utensile esistenti con la funzione **Sovrascrivi**, il controllo numerico cancella definitivamente i dati utensile originari.

- Utilizzare la funzione soltanto per dati utensile non più necessari

Esportazione di dati utensile

I dati utensile vengono esportati come descritto di seguito:

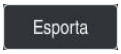


- Selezionare la modalità operativa **Tabelle**
- Selezionare **Gestione utensili**



- Attivare **Modifica**
- Il controllo numerico abilita la Gestione utensili per l'editing.
- Selezionare l'utensile da esportare
- Aprire il menu contestuale con gesto di pressione prolungata o clic con il tasto destro del mouse

  Ulteriori informazioni: "Menu contestuale", Pagina 1576
- Selezionare **Marca riga**
- Selezionare eventualmente altri utensili



- Selezionare **Esporta**
- Il controllo numerico apre la finestra **Salva con nome**.
- Selezionare il percorso

> Il controllo numerico salva il file di trasmissione di default nel percorso **TNC:\table**.

- Inserire il nome del file
- Selezionare il tipo di file

> Si seleziona tra **TNC7 (*.csv)** e **TNC 640 (*.csv)**. I file di trasmissione si differenziano per la formattazione interna. Se si desidera utilizzare i dati in un controllo numerico di versione precedente, occorre selezionare **TNC 640 (*.csv)**.



- Selezionare **Crea**
- Il controllo numerico salva il file con il percorso selezionato.

Note

NOTA

Attenzione, possibili danni materiali!

Se il file di trasmissione contiene nomi di tabelle sconosciuti, il controllo numerico non acquisisce i dati della colonna! Il controllo numerico esegue in tal caso la lavorazione con un utensile non completamente definito.

- Verificare se i nomi delle colonne sono indicati correttamente
- Dopo l'importazione verificare e, se necessario, modificare i dati utensile

- Il file di trasmissione deve essere salvato nel percorso **TNC:\table**.
- I file di trasmissione si differenziano per la formattazione interna:
  - **TNC7 (*.csv)** include i valori tra virgolette doppie e li separa con punto e virgola
  - **TNC 640 (*.csv)** include i valori in parte tra parentesi graffe e li separa con virgole

  TNC7 può importare ed esportare entrambi i file di trasmissione.

11.5 Gestione portautensili

Applicazione

Con l'aiuto della Gestione portautensili è possibile parametrizzare e attribuire i portautensili.

Il controllo numerico rappresenta graficamente i portautensili nella simulazione e li considera in fase di calcolo, ad es. per il Controllo anticollisione dinamico DCM (opzione #40).

Argomenti trattati

- Area di lavoro **Simulazione**

  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Simulazione", Pagina 1589
- Controllo anticollisione dinamico DCM (opzione #40)

  Ulteriori informazioni: "Controllo anticollisione dinamico DCM (opzione #40)", Pagina 1202

Descrizione funzionale

Affinché il controllo numerico consideri i portautensili nei calcoli e nella grafica, è necessario eseguire le seguenti fasi di lavoro:

- Salvataggio dei portautensili o dei modelli di portautensili
- Parametrizzazione dei modelli di portautensili

  Ulteriori informazioni: "Parametrizzazione dei modelli di portautensili", Pagina 309
- Assegnazione di portautensili

  Ulteriori informazioni: "Assegnazione di portautensili", Pagina 309

Se si utilizzano i file M3D o STL invece dei modelli di portautensili, è possibile assegnare i file direttamente agli utensili. Viene così a mancare la parametrizzazione.

I portautensili nel formato STL devono soddisfare i seguenti requisiti:

- Max 20.000 triangoli
- La mesh di triangoli forma una superficie chiusa

Se un file STL non soddisfa i requisiti del controllo numerico, questo emette un messaggio di errore.

Per gli utensili si applicano gli stessi requisiti dei file STL e M3D come per l'attrezzatura di serraggio.

Ulteriori informazioni: "Possibilità per file dell'attrezzatura di serraggio", Pagina 1211

Modelli di portautensili

Molti portautensili si differenziano esclusivamente per le loro dimensioni; per forma geometrica sono identici. HEIDENHAIN offre modelli di portautensili finiti da scaricare. I modelli di portautensili sono modelli 3D definiti dal punto di vista geometrico ma modificabili nelle dimensioni.

I modelli di portautensili devono essere salvati nel percorso **TNC:\system \Toolkinematics** con estensione **.cft**.

I modelli di portautensili possono essere scaricati al seguente link:
https://www.klartext-portal.it/it/suggerimenti/nc-solutions/
Se sono necessari altri modelli di portautensili, mettersi in contatto con il costruttore della macchina o produttori terzi.

I modelli di portautensili si parametrizzano con la finestra **ToolHolderWizard**. Si definiscono così le dimensioni del portautensili.

Ulteriori informazioni: "Parametrizzazione dei modelli di portautensili", Pagina 309

I portautensili parametrizzati con l'estensione ***.cfx** si salvano in **TNC:\system \Toolkinematics**.

La finestra **ToolHolderWizard** contiene le seguenti icone:

Icona	Funzione
	Fine applicazione
	Apertura del file
	Commutazione tra modello wireframe e visualizzazione solida
	Commutazione tra visualizzazione ombreggiata e visualizzazione trasparente
	Visualizzazione o mascheramento dei vettori di trasformazione
	Visualizzazione o mascheramento dei nomi degli oggetti di collisione
	Visualizzazione o mascheramento dei punti di prova
	Visualizzazione o mascheramento dei punti di misura
	Ripristino della visualizzazione iniziale
	Selezione dell'allineamento, ad es. vista dall'alto

11.5.1 Parametrizzazione dei modelli di portautensili

Un modello di portautensili si parametrizza come descritto di seguito:



- Selezionare la modalità operativa **File**
- Aprire la cartella **TNC:\system\Toolkinematics**
- Fare doppio tocco o clic sul modello utensile desiderato con estensione ***.cft**
- Il controllo numerico apre la finestra **ToolHolderWizard**.
- Definire le dimensioni nell'area **Parametri**
- Definire un nome con estensione ***.cfx** nell'area **File di output**
- Selezionare **Genera file**
- Il controllo numerico visualizza il messaggio che la cinematica portautensili è stata generata con successo e salva il file nella cartella **TNC:\system\Toolkinematics**.
- Selezionare **OK**



- Selezionare **Fine**

11.5.2 Assegnazione di portautensili

Un portautensili si assegna a un utensile come descritto di seguito:



- Selezionare la modalità operativa **Tabelle**
- Selezionare **Gestione utensili**
- Selezionare l'utensile desiderato



- Attivare **Modifica**
- Selezionare il parametro **KINEMATIC** nell'area **Funz. speciali**
- Il controllo numerico visualizza i portautensili disponibili nella finestra **Cinematica portautensile**.
- Selezionare il portautensili desiderato



- Selezionare **OK**
- Il controllo numerico assegna il portautensili all'utensile.

- Il controllo numerico considera il portautensili solo dopo la successiva chiamata utensile.
- I portautensili parametrizzati possono essere composti da più file. Se i file sono incompleti, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore.

  Utilizzare soltanto portautensili completamente parametrizzati, file STL o file M3D senza errori!

  Per gli utensili si applicano gli stessi requisiti dei file STL e M3D come per l'attrezzatura di serraggio.

  Ulteriori informazioni: "Monitoraggio dell'attrezzatura di serraggio (opzione #40)", Pagina 1209

Note

- Nella Simulazione è possibile verificare le possibili collisioni del portautensili con il pezzo.

  Ulteriori informazioni: "Verifiche avanzate nella simulazione", Pagina 1230
- Per macchine a 3 assi con teste ad angolo retto, i portautensili delle teste ad angolo sono di supporto in combinazione con gli assi utensile **X** e **Y**, in quanto il controllo numerico considera le dimensioni delle teste ad angolo.

  HEIDENHAIN raccomanda di lavorare con l'asse utensile **Z**. Utilizzando l'opzione software #8 Funzioni estese del gruppo 1 è possibile orientare il piano di lavoro sull'angolazione delle teste intercambiabili e quindi continuare a lavorare l'asse utensile **Z**.
- Con il Controllo anticollisione dinamico DCM (opzione #40) il controllo numerico monitora il portautensili. In questo modo è possibile proteggere il portautensili da collisioni con l'attrezzatura di serraggio o i componenti della macchina.

  Ulteriori informazioni: "Controllo anticollisione dinamico DCM (opzione #40)", Pagina 1202
- Un utensile per rettificare che deve essere ravvivato non può contenere alcune cinematica portautensili (opzione #156).

11.6 Chiamata utensile

11.6.1 Chiamata utensile con TOOL CALL

Applicazione

La funzione **TOOL CALL** consente di richiamare un utensile nel programma NC. Se l'utensile si trova nel magazzino portautensili, il controllo numerico inserisce l'utensile nel mandrino. Se l'utensile non si trova nel magazzino, è possibile inserirlo manualmente.

Argomenti trattati

- Cambio utensile automatico con **M101**

  Ulteriori informazioni: "Inserimento automatico dell'utensile gemello con M101", Pagina 1401
- Tabella utensili **tool.t**

  Ulteriori informazioni: "Tabella utensili tool.t", Pagina 2064
- Tabella posti **tool_p.tch**

  Ulteriori informazioni: "Tabella posti tool_p.tch", Pagina 2096

Premesse

- Utensile definito

  Un utensile deve essere definito nella Gestione utensili per richiamarlo.

  Ulteriori informazioni: "Gestione utensili ", Pagina 303

Descrizione funzionale

Alla chiamata di un utensile il controllo numerico legge la riga corrispondente della Gestione utensili. I dati utensile possono essere consultati nella scheda **Utensile** dell'area di lavoro **Stato**.

Ulteriori informazioni: "Scheda Utensile", Pagina 189

HEIDENHAIN raccomanda di attivare il mandrino con **M3** o **M4** dopo ogni chiamata utensile. In questo modo è possibile evitare problemi in fase di esecuzione del programma, ad es. all'avvio dopo un'interruzione.

Ulteriori informazioni: "Panoramica delle funzioni ausiliarie", Pagina 1365

Icone

La funzione NC **TOOL CALL** offre le icone seguenti:

Icona e scelta rapida da tastiera	Funzione
	Apertura della finestra di selezione per utensili
	Passaggio all'utensile selezionato nell'applicazione **Gestione utensili** All'occorrenza è possibile modificare l'utensile. **Ulteriori informazioni:** "Gestione utensili ", Pagina 303
	Apertura del **Calcolatrice dati di taglio** **Ulteriori informazioni:** "Calcolatrice dati di taglio", Pagina 1583

Immissione

11 TOOL CALL 4 .1 Z S10000 F750 DL +0,2 DR+0,2 DR2+0,2	; Chiamata utensile

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
TOOL CALL	Apertura sintassi per chiamata utensile
4, **QS4** o **"MILL_D8_ROUGH"**	Definizione utensile come numero o nome fisso o variabile Solo la definizione utensile come numero è univoca in quanto il nome può essere identico per diversi utensili! Elemento di sintassi in funzione della tecnologia o dell'applicazione Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione **Ulteriori informazioni:** "Differenze in funzione della tecnologia per la chiamata utensile", Pagina 313
.1	Indice dell'utensile Elemento di sintassi opzionale **Ulteriori informazioni:** "Immissione", Pagina 312
Z	Asse utensile Utilizzare di default l'asse utensile **Z**. A seconda della macchina sono disponibili altre possibilità di selezione. Elemento di sintassi in funzione della tecnologia o dell'applicazione **Ulteriori informazioni:** "Differenze in funzione della tecnologia per la chiamata utensile", Pagina 313
S o **S(VC =)**	Numero di giri mandrino o velocità di taglio Elemento di sintassi opzionale **Ulteriori informazioni:** "Numero di giri mandrino S", Pagina 315
F, **FZ** o **FU**	Avanzamento Indicazioni di avanzamento alternative: avanzamento al dente o avanzamento al giro Elemento di sintassi opzionale **Ulteriori informazioni:** "Avanzamento F", Pagina 316
DL	Valore delta della lunghezza utensile Elemento di sintassi opzionale **Ulteriori informazioni:** "Compensazione utensile per lunghezza e raggio utensile", Pagina 1148
DR	Valore delta del raggio utensile Elemento di sintassi opzionale **Ulteriori informazioni:** "Compensazione utensile per lunghezza e raggio utensile", Pagina 1148

Elemento di sintassi	Significato
DR2	Valore delta del raggio utensile 2 Elemento di sintassi opzionale **Ulteriori informazioni:** "Compensazione utensile per lunghezza e raggio utensile", Pagina 1148

Differenze in funzione della tecnologia per la chiamata utensile

Chiamata utensile di un utensile per fresare

Per un utensile per fresare è possibile definire i seguenti dati:

- Numero o nome fisso o variabile dell'utensile
- Indice dell'utensile
- Asse utensile
- Numero di giri del mandrino
- Avanzamento
- DL
- DR
- DR2

Alla chiamata di un utensile per fresare sono necessari il numero o il nome dell'utensile, l'asse utensile e il numero giri del mandrino.

Ulteriori informazioni: "Tabella utensili tool.t", Pagina 2064

Chiamata di un utensile per tornire (opzione #50)

Per un utensile per tornire è possibile definire i seguenti dati:

- Numero o nome fisso o variabile dell'utensile
- Indice dell'utensile
- Avanzamento

Alla chiamata di un utensile per tornire è necessario il numero o il nome dell'utensile.

Ulteriori informazioni: "Tabella utensili per tornire toolturn.trn (opzione #50)", Pagina 2075

Chiamata di un utensile per rettificare (opzione #156)

Per un utensile per rettificare è possibile definire i seguenti dati:

- Numero o nome fisso o variabile dell'utensile
- Indice dell'utensile
- Asse utensile
- Numero di giri del mandrino
- Avanzamento

Alla chiamata di un utensile per rettificare sono necessari il numero o il nome dell'utensile e l'asse utensile.

Ulteriori informazioni: "Tabella utensili per rettificare toolgrind.grd (opzione #156)", Pagina 2079

Chiamata di un ravvivatore (opzione #156)

Per un ravvivatore è possibile definire i seguenti dati:

- Numero o nome fisso o variabile dell'utensile
- Indice dell'utensile
- Avanzamento

Alla chiamata di un ravvivatore è necessario il numero o il nome dell'utensile!

Ulteriori informazioni: "Tabella ravvivatori tooldress.drs (opzione #156)", Pagina 2089

Un ravvivatore può essere richiamato soltanto nella modalità di ravvivatura!

Ulteriori informazioni: "Attivazione della ravvivatura con FUNCTION DRESS", Pagina 259

Il ravvivatore non viene inserito nel mandrino. Il ravvivatore deve essere montato manualmente su un posto previsto dal costruttore della macchina. È inoltre necessario definire l'utensile nella tabella posti.

Ulteriori informazioni: "Tabella posti tool_p.tch", Pagina 2096

Chiamata utensile di un sistema di tastatura pezzo (opzione #17)

Per un sistema di tastatura pezzo è possibile definire i seguenti dati:

- Numero o nome fisso o variabile dell'utensile
- Indice dell'utensile
- Asse utensile

Alla chiamata di un sistema di tastatura pezzo sono necessari il numero o il nome dell'utensile e l'asse utensile!

Ulteriori informazioni: "Tabella di tastatura tchprobe.tp", Pagina 2092

Aggiornamento di dati utensile

TOOL CALL consente di aggiornare i dati dell'utensile attivo anche senza cambio utensile, ad es. per modificare i dati di taglio o i valori delta. I dati utensile modificabili sono diversi a seconda della tecnologia.

Nei seguenti casi Il controllo numerico aggiorna solo i dati dell'utensile attivo:

- Senza numero o nome dell'utensile e senza asse utensile
- Senza numero o nome dell'utensile e con lo stesso asse utensile della chiamata utensile precedente

Se nella chiamata utensile si programma un numero o nome dell'utensile o un asse utensile modificato, il controllo numerico esegue la macro di cambio utensile.

Questo può comportare che il controllo numerico inserisca ad es. un utensile gemello sulla base della durata utile trascorsa.

Ulteriori informazioni: "Inserimento automatico dell'utensile gemello con M101", Pagina 1401

Note

La gamma completa delle funzioni del controllo numerico è disponibile esclusivamente in caso di impiego dell'asse utensile **Z**, ad es. definizione di sagome **PATTERN DEF**.

Gli assi utensile **X** e **Y** possono essere impiegati in misura limitata, predisposti e configurati dal costruttore della macchina.

- Con il parametro macchina **allowToolDefCall** (N. 118705) il controllo numerico definisce se nelle funzioni **TOOL CALL** e **TOOL DEF** è possibile definire un utensile tramite nome, numero o entrambi.

  Ulteriori informazioni: "Preselezione degli utensili con TOOL DEF", Pagina 318
- Con il parametro macchina opzionale **progToolCallDL** (N. 124501) il costruttore della macchina definisce se il controllo numerico considera i valori delta di una chiamata utensile nell'area di lavoro **Posizioni**.

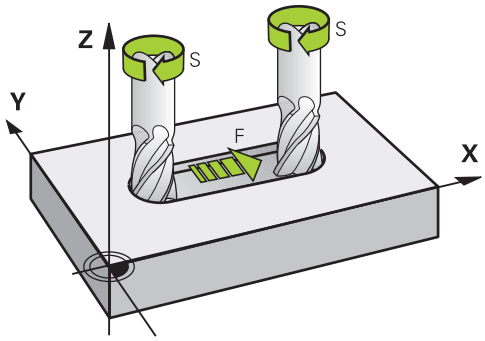
  Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile per lunghezza e raggio utensile", Pagina 1148

  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Posizioni", Pagina 167

11.6.2 Dati di taglio

Applicazione

I dati di taglio sono composti dal numero di giri mandrino **S** o in alternativa dalla velocità di taglio costante **VC** e dall'avanzamento **F**.



Descrizione funzionale

Numero di giri mandrino S

Sono disponibili le seguenti possibilità per definire il numero di giri mandrino **S**:

- Chiamata utensile con **TOOL CALL**

  Ulteriori informazioni: "Chiamata utensile con TOOL CALL", Pagina 310
- Pulsante **S** dell'applicazione **Funzionam. manuale**

  Ulteriori informazioni: "Applicazione Funzionam. manuale", Pagina 206

Il numero di giri mandrino **S** si definisce nell'unità di giri mandrino al minuto giri/min.

In alternativa, si può definire in una chiamata utensile la velocità di taglio costante **VC** in metri al minuto m/min.

Ulteriori informazioni: "Parametri tecnologici per la lavorazione di tornitura", Pagina 243

Attivazione

Il numero di giri mandrino o la velocità di taglio rimane attivo fino a quando si definisce un nuovo numero di giri mandrino o una nuova velocità di taglio in un blocco **TOOL CALL**.

Potenziometro

Con il potenziometro del numero di giri è possibile modificare il numero di giri mandrino durante l'esecuzione del programma tra 0% e 150%. L'impostazione del potenziometro del numero di giri è attiva soltanto per macchine con regolazione continua della velocità del mandrino. Il numero di giri mandrino massimo dipende dalla macchina in uso.

Ulteriori informazioni: "Potenziometri", Pagina 124

Visualizzazioni di stato

Il controllo numerico visualizza il numero di giri mandrino corrente nelle seguenti aree di lavoro:

- Area di lavoro **Posizioni**
  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Posizioni", Pagina 167
- Scheda **POS** dell'area di lavoro **Stato**
  Ulteriori informazioni: "Scheda POS", Pagina 184

Avanzamento F

Sono disponibili diverse possibilità per definire l'avanzamento **F**:

- Chiamata utensile con **TOOL CALL**
  Ulteriori informazioni: "Chiamata utensile con TOOL CALL", Pagina 310
- Blocco di posizionamento
  Ulteriori informazioni: "Funzioni traiettoria", Pagina 325
- Pulsante **F** dell'applicazione **Funzionam. manuale**
  Ulteriori informazioni: "Applicazione Funzionam. manuale", Pagina 206

L'avanzamento per assi lineari si definisce in millimetri al minuto mm/min.

L'avanzamento per assi rotativi si definisce in gradi al minuto °/min.

L'avanzamento si può definire con tre cifre decimali.

In alternativa è possibile definire la velocità di avanzamento nel programma NC o nella chiamata utensile con le seguenti unità di misura:

- Avanzamento al dente **FZ** in mm/dente
  Con **FZ** si definisce il percorso in millimetri che l'utensile compie per ogni dente.

  > Se si utilizza **FZ**, è necessario definire il numero dei denti nella colonna **CUT** della Gestione utensili.
  > **Ulteriori informazioni:** "Gestione utensili ", Pagina 303

- Avanzamento al giro **FU** in mm/giro
  Con **FU** si definisce il percorso in millimetri che l'utensile compie per ogni rotazione del mandrino.
  L'avanzamento al giro viene impiegato soprattutto per la lavorazione di tornitura (opzione #50).
  Ulteriori informazioni: "Velocità di avanzamento", Pagina 244

È possibile richiamare l'avanzamento definito in un **TOOL CALL** all'interno del programma NC con l'ausilio di **F AUTO**.

Ulteriori informazioni: "F AUTO", Pagina 317

L'avanzamento definito nel programma NC è attivo fino al blocco NC nel quale è programmato un nuovo avanzamento.

F MAX

Se si definisce **F MAX**, il controllo numerico trasla in rapido **F MAX** è attivo solo blocco per blocco. A partire dal blocco NC successivo è attivo l'ultimo avanzamento definito. L'avanzamento massimo dipende dalla macchina ed eventualmente dall'asse.

Ulteriori informazioni: "Limitazione di avanzamento FMAX", Pagina 2024

F AUTO

Se si definisce un avanzamento in un blocco **TOOL CALL**, è possibile impiegare questo avanzamento con **F AUTO** nei seguenti blocchi di posizionamento.

Pulsante F nell'applicazione Funzionam. manuale

- Con F=0 è attivo l'avanzamento che il costruttore della macchina ha definito come avanzamento minimo
- Se l'avanzamento inserito è maggiore del valore massimo definito dal costruttore della macchina, è attivo il valore registrato dal costruttore della macchina

  Ulteriori informazioni: "Applicazione Funzionam. manuale", Pagina 206

Potenziometro

Con il potenziometro di avanzamento è possibile modificare l'avanzamento durante l'esecuzione del programma tra 0% e 150%. L'impostazione del potenziometro di avanzamento è attiva soltanto all'avanzamento programmato. Se l'avanzamento programmato non è stato ancora raggiunto, il potenziometro di avanzamento non ha alcun effetto.

Ulteriori informazioni: "Potenziometri", Pagina 124

Visualizzazioni di stato

Il controllo numerico visualizza l'avanzamento corrente in mm/min nelle seguenti aree di lavoro:

- Area di lavoro **Posizioni**

  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Posizioni", Pagina 167
- Scheda **POS** dell'area di lavoro **Stato**

  > Nell'applicazione **Funzionam. manuale** il controllo numerico visualizza l'avanzamento, incluse le cifre decimali nella scheda **POS**. Il controllo numerico visualizza l'avanzamento con sei posizioni complessive.

  Ulteriori informazioni: "Scheda POS", Pagina 184
- Il controllo numerico visualizza l'avanzamento traiettoria
  - Con la funzione **3D ROT** attiva, la velocità di avanzamento viene visualizzata allo spostamento di più assi
  - Con la funzione **3D ROT** inattiva, l'indicazione di avanzamento rimane vuota se vengono spostati più assi contemporaneamente
  - Con volantino attivo, il controllo numerico visualizza l'avanzamento traiettoria durante l'esecuzione del programma.

  Ulteriori informazioni: "Finestra Rotazione 3D (opzione #8)", Pagina 1132

Note

- Per programmi in pollici, l'avanzamento deve essere definito in 1/10 inch/min.
- Programmare i movimenti in rapido esclusivamente con la funzione NC **FMAX** e non con l'ausilio di valori numerici molto elevati. Soltanto in questo modo ci si assicura che il rapido sia attivo blocco per blocco e che sia possibile regolarlo separatamente dall'avanzamento di lavorazione.
- Il controllo numerico verifica prima di spostare un asse se è stato raggiunto il numero di giri definito. Per blocchi di posizionamento con avanzamento **FMAX** il controllo numerico non verifica il numero di giri.

11.6.3 Preselezione degli utensili con TOOL DEF

Applicazione

Con l'ausilio di **TOOL DEF** il controllo numerico predispone un utensile nel magazzino riducendo i tempi di cambio utensile.

Consultare il manuale della macchina.
La preselezione degli utensili con **TOOL DEF** è una funzione correlata alla macchina.

Descrizione funzionale

Se la macchina in uso è dotata di un sistema di cambio utensile complesso e di una doppia pinza, è possibile utilizzare la preselezione degli utensili. Dopo un blocco **TOOL CALL** si programma a tale scopo la funzione **TOOL DEF** e si seleziona il successivo utensile da utilizzare nel programma NC. Il controllo numerico predispone l'utensile durante l'esecuzione del programma.

Immissione

```
11 TOOL DEF 2 .1          ; Preselezione utensile
```

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
DEF UTENSILE	Apertura sintassi per preselezione utensile
2, **QS2** o **"MILL_D4_ROUGH"**	Definizione utensile come numero o nome fisso o variabile Solo la definizione utensile come numero è univoca in quanto il nome può essere identico per diversi utensili!
.1	Indice dell'utensile **Ulteriori informazioni:** "Utensile indicizzato", Pagina 280 Elemento di sintassi opzionale

Questa funzione può essere utilizzata per tutte le tecnologie ad eccezione dei ravvivatori (opzione #156).

Esempio applicativo

11 TOOL CALL 5 Z S2000	; Chiamata utensile
12 TOOL DEF 7	; Preselezione del successivo utensile
*** - ...**	
21 TOOL CALL 7	; Chiamata dell'utensile preselezionato

11.7 Prova di impiego utensile

Applicazione

Con l'ausilio della prova di impiego utensile è possibile controllare gli utensili impiegati nel programma NC prima di avviarlo. Il controllo numerico verifica se gli utensili impiegati sono presenti nel magazzino della macchina e dispongono di durata residua sufficiente. Prima di avviare il programma è possibile sistemare gli utensili mancanti nel magazzino della macchina o sostituire quelli con durata terminata. Si evitano in questo modo interruzioni durante l'esecuzione del programma.

Argomenti trattati

- Contenuti del file di impiego utensile
  Ulteriori informazioni: "File di impiego utensile", Pagina 2099
- Prova di impiego utensile in Batch Process Manager (opzione #154)
  Ulteriori informazioni: "Batch Process Manager (opzione #154)", Pagina 2009

Premesse

- Per poter eseguire una prova di impiego utensile è richiesto un file di impiego utensile
  Con il parametro macchina **createUsageFile** (N. 118701) il costruttore della macchina definisce se è abilitata la funzione **Creare file d'impiego utensile**.
  Ulteriori informazioni: "File di impiego utensile", Pagina 2099
- L'impostazione **Creare file d'impiego utensile** è definita su **Una volta** o **Sempre**
  Ulteriori informazioni: "Impostazioni canale", Pagina 2176
- Utilizzare per la simulazione la stessa tabella utensili impiegata per l'esecuzione del programma
  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Simulazione", Pagina 1589

Descrizione funzionale

Creazione di un file di impiego utensile

Per poter eseguire la prova di impiego utensile è necessario creare un file di impiego utensile.

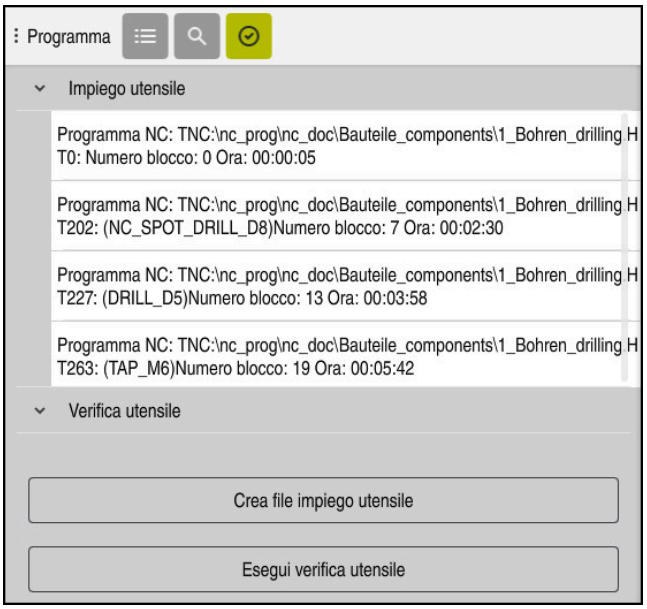
Se si definisce l'impostazione **Creare file d'impiego utensile** su **Una volta** o **Sempre**, il controllo numerico crea un file di impiego utensile nei seguenti casi:

- Simulazione completa del programma NC
- Esecuzione completa del programma NC
- Selezionare **Crea file impiego utensile** nella colonna **Verifica utensile** dell'area di lavoro **Programma**

Il controllo numerico salva il file di impiego utensile con estensione ***.t.dep** nella stessa cartella in cui si trova il programma NC.

Ulteriori informazioni: "File di impiego utensile", Pagina 2099

Colonna Verifica utensile nell'area di lavoro Programma



Colonna **Verifica utensile** nell'area di lavoro **Programma**

Il controllo numerico visualizza nella colonna **Verifica utensile** dell'area di lavoro **Programma** le seguenti aree:

- **Impiego utensile**
  Ulteriori informazioni: "Area Impiego utensile", Pagina 321
- **Verifica utensile**
  Ulteriori informazioni: "Area Verifica utensile", Pagina 321

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Programma", Pagina 220

Area Impiego utensile

L'area **Impiego utensile** è vuota prima di creare un file di impiego utensile.

Ulteriori informazioni: "Creazione di un file di impiego utensile", Pagina 320

Ulteriori informazioni: "File di impiego utensile", Pagina 2099

Il controllo numerico visualizza nell'area **Impiego utensile** la sequenza cronologica di tutte le chiamate utensile con le seguenti informazioni:

- Percorso del programma NC in cui l'utensile viene chiamato
- Numero utensile ed eventuale nome utensile
- Numero di riga della chiamata utensile nel programma NC
- Tempo di impiego utensile tra il cambio degli utensili

Area Verifica utensile

Prima di eseguire una prova di impiego utensile con il pulsante **Verifica utensile**, l'area **Verifica utensile** non presenta alcun contenuto.

Ulteriori informazioni: "Esecuzione della prova di impiego utensile", Pagina 322

Se si esegue la prova di impiego utensile, il controllo numerico verifica quanto segue:

- L'utensile è definito nella Gestione utensili

  Ulteriori informazioni: "Gestione utensili ", Pagina 303
- L'utensile è definito nella tabella posti

  Ulteriori informazioni: "Tabella posti tool_p.tch", Pagina 2096
- L'utensile dispone di durata residua sufficiente

  Il controllo numerico verifica se la durata residua degli utensili **TIME1** meno **CUR_TIME** è sufficiente per la lavorazione. A tale scopo la durata residua deve essere maggiore del tempo di impiego utensile **WTIME** del file di impiego utensile.

  Ulteriori informazioni: "Tabella utensili tool.t", Pagina 2064

  Ulteriori informazioni: "File di impiego utensile", Pagina 2099

Il controllo numerico visualizza nel campo **Verifica utensile** le seguenti informazioni:

- **OK**: tutti gli utensili sono presenti e dispongono di durata residua sufficiente
- **Nessun utensile idoneo**: l'utensile non è definito nella Gestione utensili

  Controllare in tal caso se l'utensile corretto è selezionato nella chiamata utensile. In alternativa si crea l'utensile nella Gestione utensili.
- **Utensile esterno**: l'utensile è definito nella Gestione utensili, ma non nella tabella posti

  Se la macchina è equipaggiata con un magazzino, l'utensile mancante si sistema nel magazzino.
- **Durata residua insufficiente**: l'utensile è bloccato oppure non dispone di durata residua sufficiente

  Sostituire l'utensile o utilizzare un utensile gemello.

  Ulteriori informazioni: "Chiamata utensile con TOOL CALL", Pagina 310

  Ulteriori informazioni: "Inserimento automatico dell'utensile gemello con M101", Pagina 1401



Se nelle aree **Impiego utensile** o **Verifica utensile** si tocca o si clicca due volte una voce utensile, il controllo numerico passa nella Gestione utensili all'utensile selezionato. All'occorrenza è possibile eseguire personalizzazioni.

11.7.1 Esecuzione della prova di impiego utensile

La prova di impiego utensile si utilizza come descritto di seguito:



- Selezionare la modalità operativa **Avvio**



- Selezionare l'applicazione **Impostazioni**



- Selezionare il gruppo **Impostazioni macchina**



- Selezionare l'opzione **Impostazioni macchina**
- Nell'area **Impostazioni canale** selezionare **una volta** in Crea file impiego utensile per la simulazione
  Ulteriori informazioni: "Impostazioni canale", Pagina 2176



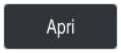
- Selezionare **Conferma**



- Selezionare la modalità operativa **Programmazione**



- Selezionare **Aggiungi**
- Selezionare il programma NC desiderato



- Selezionare **Apri**

> Il controllo numerico apre il programma NC in una nuova scheda.



- Selezionare la colonna **Verifica utensile**

> Il controllo numerico apre la colonna **Verifica utensile**.

- Selezionare **Crea file impiego utensile**

> Il controllo numerico crea un file di impiego utensile e visualizza gli utensili impiegati nell'area **Impiego utensile**.
> **Ulteriori informazioni:** "File di impiego utensile", Pagina 2099

- Selezionare **Esegui verifica utensile**

> Il controllo numerico esegue la prova di impiego utensile.
> Nell'area **Verifica utensile** il controllo numerico verifica se tutti gli utensili sono presenti e se dispongono di durata residua sufficiente.

Note

- Se nella funzione **Creare file d'impiego utensile** si seleziona **Mai**, il pulsante **Crea file impiego utensile** della colonna **Verifica utensile** è grigio.

  Ulteriori informazioni: "Impostazioni canale", Pagina 2176
- Nella finestra **Impostazioni di simulazione** è possibile selezionare quando il controllo numerico crea il file di impiego utensile per la simulazione.

  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Simulazione", Pagina 1589
- Il controllo numerico salva il file di impiego utensile come file correlato con estensione ***.dep**.

  Ulteriori informazioni: "File di impiego utensile", Pagina 2099
- Il controllo numerico visualizza la sequenza delle chiamate utensile del programma NC attivo nell'esecuzione programma nella tabella **Seq. impiego T** (opzione #93).

  Ulteriori informazioni: "Seq. impiego T (opzione #93)", Pagina 2101
- Il controllo numerico visualizza una panoramica di tutte le chiamate utensile del programma NC attivo nell'esecuzione programma nella tabella **Lista equipag.** (opzione #93).

  Ulteriori informazioni: "Lista equipag. (opzione #93)", Pagina 2103
- Con la funzione **FN 18: SYSREAD ID975 NR1** si può richiedere la prova di impiego utensile per un programma NC.
- Con la funzione **FN 18: SYSREAD ID975 NR2 IDX** è possibile richiedere la prova di impiego utensile per la tabella pallet. Dopo **IDX** si definisce la riga della tabella pallet.
- Con il parametro macchina **autoCheckPrg** (N. 129801) il costruttore della macchina definisce se il controllo numerico crea automaticamente un file di impiego utensile alla selezione di un programma NC.
- Con il parametro macchina **autoCheckPal** (N. 129802) il costruttore della macchina definisce se il controllo numerico crea automaticamente un file di impiego utensile alla selezione di una tabella pallet.
- Con il parametro macchina **dependentFiles** (N. 122101) il costruttore della macchina definisce se il controllo numerico visualizza i file correlati con estensione *.dep nella Gestione file. Anche se il controllo numerico non visualizza file correlati, il controllo numerico crea ugualmente un file di impiego utensile.

12

Funzioni traiettoria

12.1 Principi fondamentali per la definizione delle coordinate

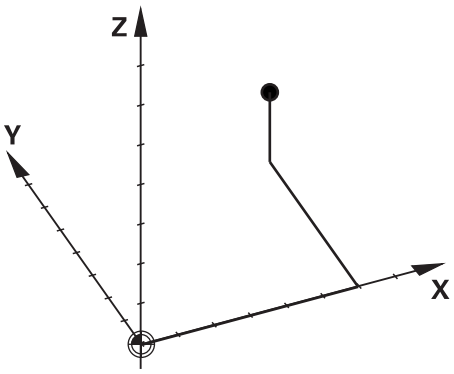
Un pezzo si programma definendo i movimenti traiettoria e le coordinate di destinazione.

A seconda della quotatura nel disegno tecnico si utilizzano le coordinate cartesiane o polari con valori assoluti o incrementali.

12.1.1 Coordinate cartesiane

Applicazione

Un sistema di coordinate cartesiane si compone di due o tre assi perpendicolari tra loro. Le coordinate cartesiane si riferiscono al punto zero del sistema di coordinate, che si trova nel punto di intersezione degli assi.



Con coordinate cartesiane è possibile determinare in modo univoco un punto nello spazio definendo tre valori degli assi.

Descrizione funzionale

Nel programma NC si definiscono i valori negli assi lineari **X**, **Y** e **Z**, ad es. con una retta **L**.

```
11 L  X+60 Y+50 Z+20  RL F200
```

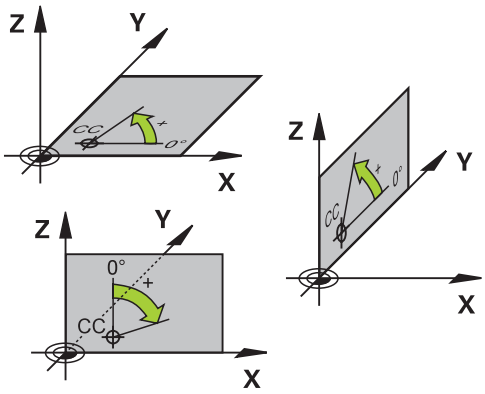
Le coordinate programmate sono attive in modo modale. Se il valore di un asse rimane identico, non è necessario definirlo di nuovo in altri movimenti traiettoria.

12.1.2 Coordinate polari

Applicazione

Le coordinate polari si definiscono in uno dei tre piani di un sistema di coordinate cartesiane.

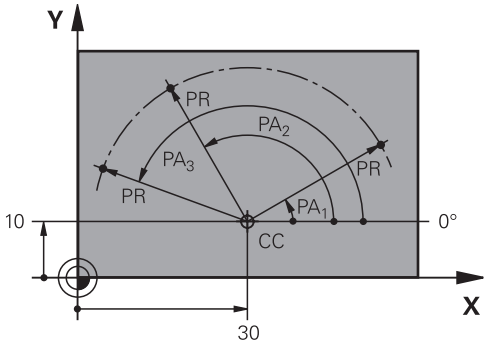
Le coordinate polari si riferiscono a un polo definito in precedenza. Da questo polo si definisce un punto con la distanza dal polo e l'angolo rispetto all'asse di riferimento dell'angolo.



Descrizione funzionale

Le coordinate polari possono essere impiegate ad es. nelle seguenti situazioni:

- Punti su traiettorie circolari
- Disegni dei pezzi con indicazioni angolari, ad es. per cerchi di fori



Il polo **CC** si definisce con coordinate cartesiane in due assi. Questi assi definiscono il piano e l'asse di riferimento dell'angolo.

Il polo ha effetto modale all'interno di un programma NC.

L'asse di riferimento dell'angolo si comporta in relazione al piano come descritto di seguito:

Piano	Asse di riferimento angolo
XY	**+X**
YZ	**+Y**
ZX	**+Z**

```
11 CC  X+30 Y+10
```

Il raggio delle coordinate polari **PR** si riferisce al polo. **PR** definisce la distanza del punto dal polo.

L'angolo delle coordinate polari **PA** definisce l'angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e il punto.

```
11 LP  PR+30 PA+10  RR F300
```

Le coordinate programmate sono attive in modo modale. Se il valore di un asse rimane identico, non è necessario definirlo di nuovo in altri movimenti traiettoria.

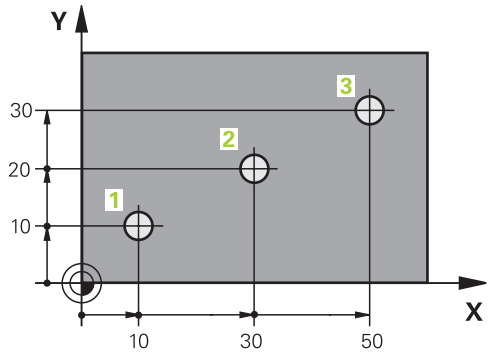
12.1.3 Immissioni assolute

Applicazione

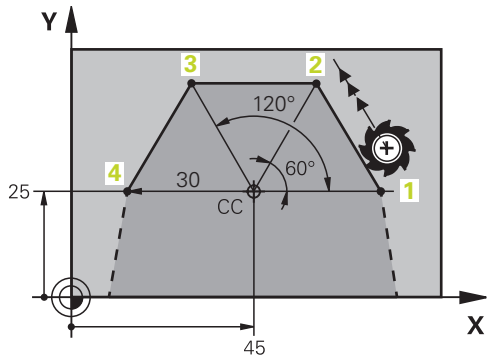
Le immissioni assolute si riferiscono sempre a un'origine. Per le coordinate cartesiane l'origine è il punto zero e per le coordinate polari il polo e l'asse di riferimento dell'angolo.

Descrizione funzionale

Le immissioni assolute definiscono il punto sul quale il controllo numerico esegue il posizionamento.



11 L X+10 Y+10 RL F200 M3	; Posizionamento su punto 1
12 L X+30 Y+20	; Posizionamento su punto 2
13 L X+50 Y+30	; Posizionamento su punto 3



11 CC X+45 Y+25	; Definizione del polo in coordinate cartesiane in due assi
12 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3	; Posizionamento su punto 1
13 LP PA+60	; Posizionamento su punto 2
14 LP PA+120	; Posizionamento su punto 3
15 LP PA+180	; Posizionamento su punto 4

12.1.4 Immissioni incrementali

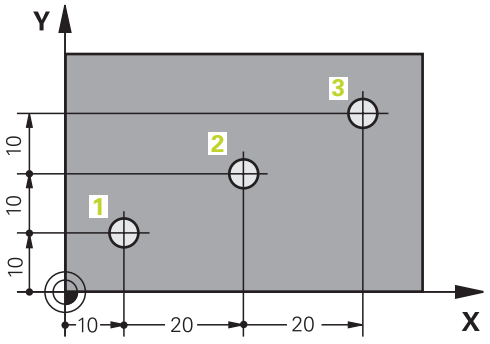
Applicazione

I valori di immissione incrementali si riferiscono sempre alle ultime coordinate programmate. Per le coordinate cartesiane si tratta dei valori degli assi **X**, **Y** e **Z**, mentre per le coordinate polari dei valori del raggio delle coordinate polari **PR** e dell'angolo delle coordinate polari **PA**.

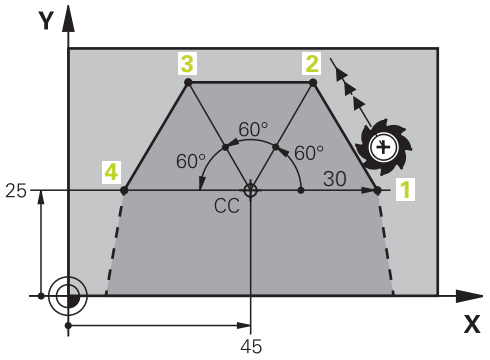
Descrizione funzionale

Le immissioni incrementali definiscono il valore del quale il controllo numerico esegue il posizionamento. Le ultime coordinate programmate fungono da punto zero immaginario del sistema di coordinate.

Le coordinate incrementali si definiscono con **I** prima di ogni indicazione dell'asse.



11 L X+10 Y+10 RL F200 M3	; Posizionamento assoluto su punto 1
12 L IX+20 IY+10	; Posizionamento incrementale su punto 2
13 L IX+20 IY+10	; Posizionamento incrementale su punto 3



11 CC X+45 Y+25	; Definizione del polo in coordinate cartesiane e assolute in due assi
12 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3	; Posizionamento assoluto su punto 1
13 LP IPA+60	; Posizionamento incrementale su punto 2
14 LP IPA+60	; Posizionamento incrementale su punto 3
15 LP IPA+60	; Posizionamento incrementale su punto 4

12.2 Principi fondamentali relative alle funzioni traiettoria

Applicazione

Se si crea un programma NC, è possibile programmare i singoli elementi del profilo con le funzioni traiettoria. A tale scopo si definiscono i punti finali degli elementi del profilo con coordinate.

Il controllo numerico determina il percorso di traslazione con l'ausilio delle indicazioni delle coordinate, i dati utensile e la compensazione del raggio. Il controllo numerico posiziona contemporaneamente tutti gli assi macchina programmati nel blocco NC di una funzione traiettoria.

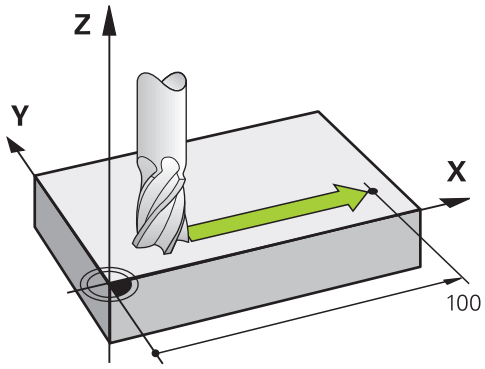
Descrizione funzionale

Inserimento di una funzione traiettoria

La finestra di dialogo si apre con i tasti grigi di programmazione profili. Il controllo numerico inserisce il blocco NC nel programma NC e richiede in successione tutte le informazioni.

> A seconda del tipo di macchina, si muove l'utensile o la tavola della macchina. Per la programmazione di una funzione traiettoria si presumere che a muoversi sia l'utensile!

Movimento in un asse



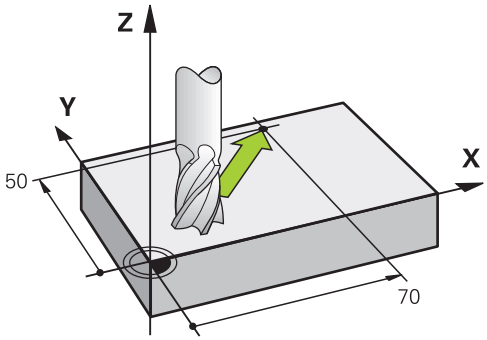
Se il blocco NC contiene un dato di coordinata, il controllo numerico trasla l'utensile parallelamente all'asse macchina programmato.

Esempio

```
L X+100
```

L'utensile mantiene le coordinate Y e Z e si porta sulla posizione **X+100**.

Movimento in due assi



Se il blocco NC contiene due dati di coordinata, il controllo numerico trasla l'utensile nel piano programmato.

Esempio

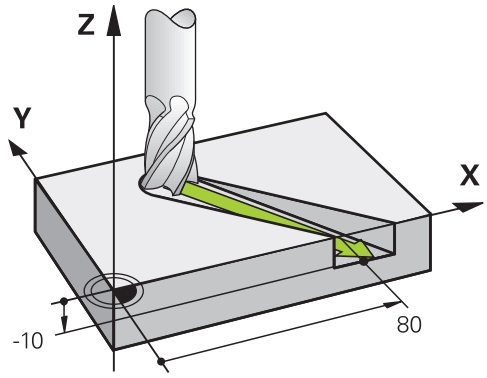
```
L X+70  Y+50
```

L'utensile mantiene la coordinata Z e si porta nel piano XY sulla posizione **X+70 Y+50**.

Il piano di lavoro si definisce con l'asse utensile per la chiamata utensile **TOOL CALL**.

Ulteriori informazioni: "Denominazione degli assi su fresatrici", Pagina 212

Movimento in più assi



Se il blocco NC contiene tre dati di coordinata, il controllo numerico trasla l'utensile nello spazio sulla posizione programmata.

Esempio

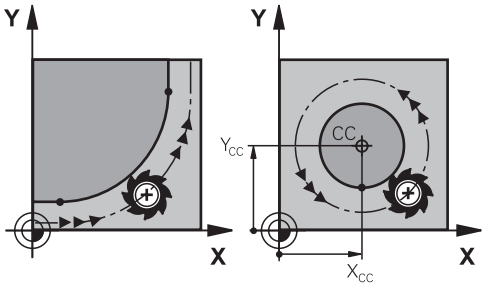
```
L X+80  Y+0 Z-10
```

A seconda della cinematica della macchina in uso è possibile programmare fino a sei assi in una retta **L**.

Esempio

```
L X+80 Y+0 Z-10 A+15 B+0 C-45
```

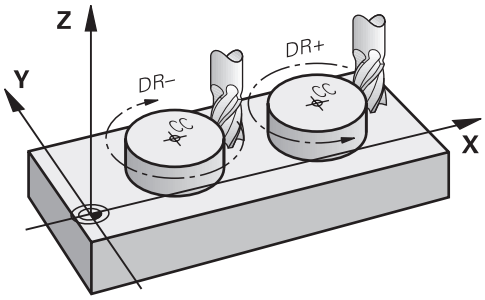
Cerchio e arco di cerchio



Con le funzioni traiettoria per archi di cerchio si programmano movimenti circolari nel piano di lavoro.

Il controllo numerico sposta contemporaneamente due assi della macchina: l'utensile si muove rispetto al pezzo su una traiettoria circolare. Le traiettorie circolari possono essere programmate con il centro del cerchio **CC**.

Senso di rotazione DR nei movimenti circolari



Per movimenti circolari senza raccordo tangenziale con gli altri elementi di profilo si definisce il senso di rotazione come descritto di seguito:

- Rotazione in senso orario: **DR-**
- Rotazione in senso antiorario: **DR+**

Compensazione del raggio dell'utensile

La compensazione del raggio dell'utensile si definisce nel blocco NC del primo elemento del profilo.

La compensazione del raggio dell'utensile non può essere attivata in un blocco NC per una traiettoria circolare. La compensazione del raggio dell'utensile va attivata in precedenza in una retta.

Ulteriori informazioni: "Compensazione del raggio utensile", Pagina 1152

Preposizionamento

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il controllo numerico non esegue alcun controllo di collisione automatico tra l'utensile e il pezzo. L'errato preposizionamento può anche causare eventuali collisioni. Durante il movimento di avvicinamento sussiste il pericolo di collisione!

- Programmare il preposizionamento idoneo
- Verificare esecuzione e profilo con l'ausilio della simulazione grafica

12.3 Funzioni traiettoria con coordinate cartesiane

12.3.1 Panoramica delle funzioni traiettoria

Tasto	Funzione	Ulteriori informazioni
	Retta **L** (line)	Pagina 334
	Smusso **CHF** (chamfer) Smusso tra due rette	Pagina 336
	Arrotondamento **RND** (rounding of corner) Traiettoria circolare con raccordo tangenziale all'elemento di profilo precedente e successivo	Pagina 337
	Centro del cerchio **CC** (circle center)	Pagina 338
	Traiettoria circolare **C** (circle) Traiettoria circolare intorno al centro del cerchio **CC** verso il punto finale	Pagina 340
	Traiettoria circolare **CR** (circle by radius) Traiettoria circolare con raggio determinato	Pagina 342
	Traiettoria circolare **CT** (circle tangential) Traiettoria circolare con raccordo tangenziale all'elemento di profilo precedente	Pagina 345

12.3.2 Retta L

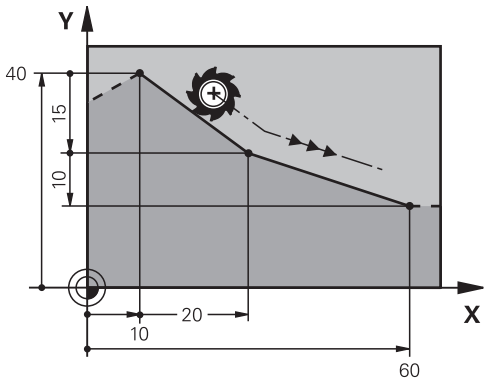
Applicazione

Con una retta **L** si programma un movimento di traslazione lineare in qualsiasi direzione.

Argomenti trattati

- Programmazione retta con coordinate polari
  Ulteriori informazioni: "Retta LP", Pagina 352

Descrizione funzionale



Il controllo numerico sposta l'utensile su una retta dalla posizione corrente al punto finale definito. Il punto di partenza corrisponde al punto finale del blocco NC precedente.

A seconda della cinematica della macchina in uso è possibile programmare fino a sei assi in una retta **L**.

Immissione

11 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3	; Retta senza compensazione raggio in rapido

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ **Tutte le funzioni** ▶ **Funzioni traiettoria** ▶ **L**

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
L	Apertura sintassi per una retta
X, **Y**, **Z**, **A**, **B**, **C**, **U**, **V**, **W**	Punto finale della retta come numero fisso o variabile Immissione in quota assoluta o incrementale Elemento di sintassi opzionale
&X, **&Y**, **&Z**	Punto finale della retta in un asse principale selezionato con **PARAXMODE** come numero fisso o variabile **Ulteriori informazioni:** "Selezione dei tre assi lineari per la lavorazione con FUNCTION PARAXMODE", Pagina 1333 Elemento di sintassi opzionale
R0, **RL**, **RR**	Compensazione del raggio dell'utensile **Ulteriori informazioni:** "Compensazione del raggio utensile", Pagina 1152 Elemento di sintassi opzionale
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Avanzamento come numero fisso o variabile **Ulteriori informazioni:** "Avanzamento F", Pagina 316 Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria come numero fisso o variabile **Ulteriori informazioni:** "Funzioni ausiliarie", Pagina 1363 Elemento di sintassi opzionale

Note

- Nella colonna **Maschera** è possibile passare tra la sintassi per l'immissione delle coordinate cartesiane e polari.

  Ulteriori informazioni: "Colonna Maschera nell'area di lavoro Programma", Pagina 230
- Il tasto **Conferma posizione reale** consente di programmare una retta **L** con tutti i valori degli assi. I valori corrispondono al modo **Pos. reale (REALE)** della visualizzazione di posizione.

  Ulteriori informazioni: "Visualizzazioni di posizione", Pagina 193

Esempio

```
11 L  Z+100  R0 FMAX  M3
12 L  X+10 Y+40  RL F200
13 L  IX+20 IY-15
14 L  X+60 IY-10
```

12.3.3 Smusso CHF

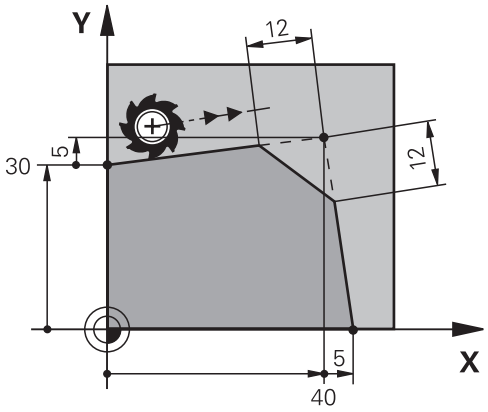
Applicazione

La funzione Smusso **CHF** consente di inserire uno smusso tra due rette. La dimensione dello smusso si riferisce al punto di intersezione che si programma con l'ausilio delle rette.

Premesse

- Rette nel piano di lavoro prima e dopo uno smusso
- Identica compensazione utensile prima e dopo uno smusso
- Smusso eseguibile con l'utensile corrente

Descrizione funzionale



Dall'intersezione di due rette si formano spigoli del profilo. Questi spigoli del profilo possono essere smussati. L'angolo dello spigolo è quindi irrilevante, si definisce la lunghezza della quale ogni retta viene accorciata. Il controllo numerico non raggiunge lo spigolo.

Se nel blocco **CHF** si programma un avanzamento, l'avanzamento è attivo soltanto durante la lavorazione dello smusso.

Immissione

```
11 CHF 1 F200          ; Smusso con dimensione 1 mm
```

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:
Inserisci funzione NC ▶ **Tutte le funzioni** ▶ **Funzioni traiettoria** ▶ **CHF**
La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
CHF	Apertura sintassi per uno smusso
1	Dimensione smusso come numero fisso o variabile
F, **FAUTO**	Avanzamento come numero fisso o variabile **Ulteriori informazioni:** "Avanzamento F", Pagina 316 Elemento di sintassi opzionale

Esempio

```
7 L  X+0 Y+30  RL F300  M3
8 L  X+40 IY+5
9 CHF  12 F250
10 L  IX+5 Y+0
```

12.3.4 Arrotondamento RND

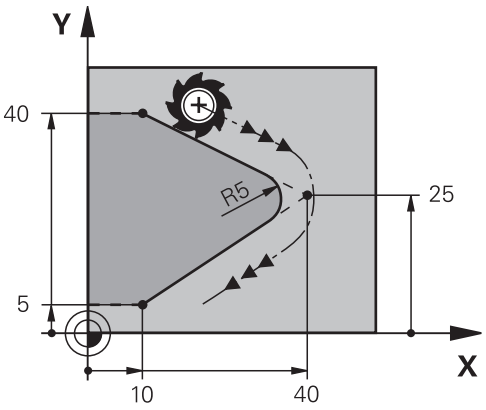
Applicazione

La funzione Arrotondamento **RND** consente di inserire un arrotondamento tra due rette. L'arrotondamento si riferisce al punto di intersezione che si programma con l'ausilio delle rette.

Premesse

- Funzioni traiettoria prima e dopo un arrotondamento
- Identica compensazione utensile prima e dopo un arrotondamento
- Arrotondamento eseguibile con l'utensile corrente

Descrizione funzionale



L'arrotondamento si programma tra due funzioni traiettoria. La traiettoria circolare si raccorda tangenzialmente all'elemento precedente e successivo del profilo. Il controllo numerico non raggiunge il punto di intersezione.

Se nel blocco **RND** si programma un avanzamento, l'avanzamento è attivo soltanto durante la lavorazione dell'arrotondamento.

Immissione

```
11 RND R3 F200          ; Raggio con dimensione 3 mm
```

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ **Tutte le funzioni** ▶ **Funzioni traiettoria** ▶ **RND**

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
RND	Apertura sintassi per un raggio
R	Dimensione raggio come numero fisso o variabile
F, **FAUTO**	Avanzamento come numero fisso o variabile **Ulteriori informazioni:** "Avanzamento F", Pagina 316 Elemento di sintassi opzionale

Esempio

```
5 L  X+10 Y+40  RL F300  M3
6 L  X+40 Y+25
7 RND  R5 F100
8 L  X+10 Y+5
```

12.3.5 Centro del cerchio CC

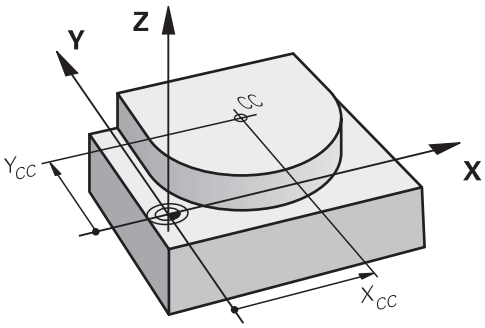
Applicazione

La funzione Centro cerchio **CC** consente di definire una posizione quale centro cerchio.

Argomenti trattati

- Programmazione polo come riferimento per coordinate polari
  Ulteriori informazioni: "Origine delle coordinate polari polo CC", Pagina 351

Descrizione funzionale



Un centro del cerchio si definisce immettendo le coordinate con max. due assi. Se non si inserisce alcuna coordinata, il controllo numerico acquisisce l'ultima posizione definita. Il centro del cerchio rimane attivo fino alla definizione di un nuovo centro. Il controllo numerico non raggiunge il centro del cerchio.

È necessario un centro del cerchio prima della programmazione di una traiettoria circolare **C**.

> Il controllo numerico utilizza contemporaneamente la funzione **CC** come polo per coordinate polari.
>
> **Ulteriori informazioni:** "Origine delle coordinate polari polo CC", Pagina 351

Immissione

```
11 CC X+0 Y+0 ; Centro cerchio
```

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ **Tutte le funzioni** ▶ **Funzioni traiettoria** ▶ **CC**

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
CC	Apertura sintassi per un centro cerchio
X, **Y**, **Z**, **U**, **V**, **W**	Coordinate del centro cerchio come numero fisso o variabile Immissione in quota assoluta o incrementale Elemento di sintassi opzionale

Esempio

```
5 CC  X+25 Y+25
```

oppure

```
10 L  X+25 Y+25
11 CC
```

12.3.6 Traiettoria circolare C

Applicazione

La funzione Traiettoria circolare **C** consente di programmare una traiettoria circolare intorno al centro del cerchio.

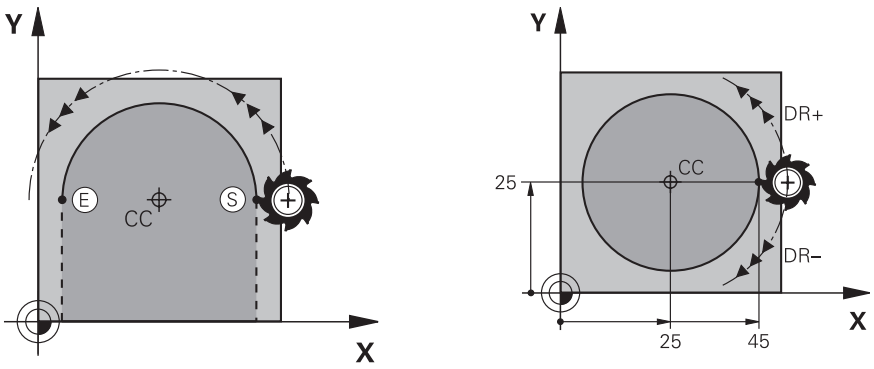
Argomenti trattati

- Programmazione traiettoria circolare con coordinate polari
  Ulteriori informazioni: "Traiettoria circolare CP intorno al polo CC", Pagina 354

Premesse

- Centro del cerchio **CC** definito
  Ulteriori informazioni: "Centro del cerchio CC", Pagina 338

Descrizione funzionale



Il controllo numerico sposta l'utensile su una traiettoria circolare dalla posizione corrente al punto finale definito. Il punto di partenza corrisponde al punto finale del blocco NC precedente. Il nuovo punto finale si può definire con max. due assi.

Se si programma un cerchio completo, è necessario definire le stesse coordinate per il punto di partenza e il punto finale. Questi punti devono trovarsi sulla traiettoria circolare.

> Nel parametro macchina **circleDeviation** (N. 200901) è possibile definire lo scostamento ammesso del raggio del cerchio. Lo scostamento massimo ammesso è di 0,016 mm.

Con il senso di rotazione si definisce se il controllo numerico percorre la traiettoria circolare in senso orario o antiorario.

Definizione del senso di rotazione:

- In senso orario: senso di rotazione **DR-** (con compensazione del raggio **RL**)
- In senso antiorario: senso di rotazione **DR+** (con compensazione del raggio **RL**)

Immissione

11 C X+50 Y+50 LIN_Z-3 DR- RL F250 M3	; Traiettoria circolare con sovrapposizione lineare dell'asse Z

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ **Tutte le funzioni** ▶ **Funzioni traiettoria** ▶ **C**

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
C	Apertura sintassi per una traiettoria circolare intorno a un centro cerchio
X, **Y**, **Z**, **A**, **B**, **C**, **U**, **V**, **W**	Punto finale della traiettoria circolare come numero fisso o variabile Immissione in quota assoluta o incrementale Elemento di sintassi opzionale
LIN_X, **LIN_Y**, **LIN_Z**, **LIN_A**, **LIN_B**, **LIN_C**, **LIN_U**, **LIN_V** oppure **LIN_W**	Asse e valore della sovrapposizione lineare come numero fisso o variabile Immissione in quota assoluta o incrementale **Ulteriori informazioni:** "Sovrapposizione lineare di una traiettoria circolare", Pagina 347 Elemento di sintassi opzionale
DR	Senso di rotazione della traiettoria circolare Elemento di sintassi opzionale
R0, **RL**, **RR**	Compensazione del raggio dell'utensile **Ulteriori informazioni:** "Compensazione del raggio utensile", Pagina 1152 Elemento di sintassi opzionale
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Avanzamento come numero fisso o variabile **Ulteriori informazioni:** "Avanzamento F", Pagina 316 Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria come numero fisso o variabile **Ulteriori informazioni:** "Funzioni ausiliarie", Pagina 1363 Elemento di sintassi opzionale

Nota

Nella colonna **Maschera** è possibile passare tra la sintassi per l'immissione delle coordinate cartesiane e polari.

Ulteriori informazioni: "Colonna Maschera nell'area di lavoro Programma", Pagina 230

Esempio

```
5 CC  X+25 Y+25
6 L  X+45 Y+25  RR F200  M3
7 C  X+45 Y+25  DR+
```

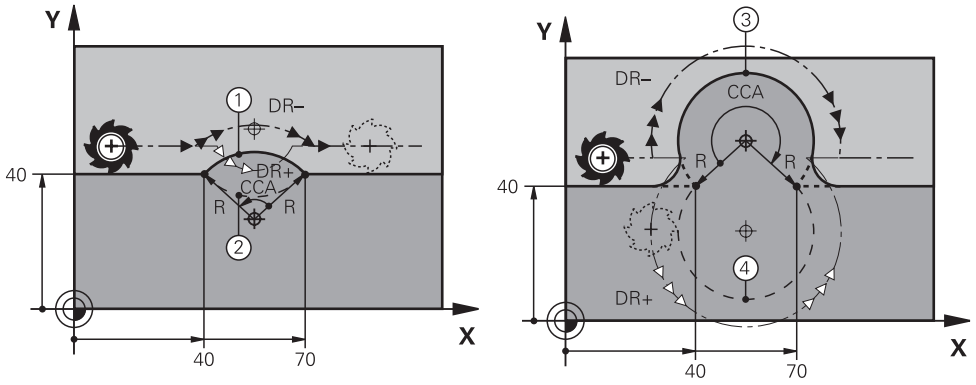
12.3.7 Traiettoria circolare CR

Applicazione

La funzione Traiettoria circolare **CR** consente di programmare una traiettoria circolare con l'ausilio di un raggio.

Descrizione funzionale

Il controllo numerico sposta l'utensile su una traiettoria circolare, con il raggio **R**, dalla posizione corrente al punto finale definito. Il punto di partenza corrisponde al punto finale del blocco NC precedente. Il nuovo punto finale si può definire con max. due assi.



Il punto di partenza e finale possono essere collegati tra loro mediante quattro diverse traiettorie circolari con lo stesso raggio. La corretta traiettoria circolare si definisce con l'angolo al centro **CCA** del raggio della traiettoria circolare **R** e del senso di rotazione **DR**.

Il segno del raggio della traiettoria circolare **R** definisce se il controllo numerico seleziona l'angolo al centro maggiore o minore di 180°.

Il raggio ha i seguenti effetti sull'angolo al centro:

- Traiettoria circolare minore: **CCA**<180°
  Raggio con segno positivo **R**>0
- Traiettoria circolare maggiore: **CCA**>180°
  Raggio con segno negativo **R**<0

Con il senso di rotazione si definisce se il controllo numerico percorre la traiettoria circolare in senso orario o antiorario.

Definizione del senso di rotazione:

- In senso orario: senso di rotazione **DR-** (con compensazione del raggio **RL**)
- In senso antiorario: senso di rotazione **DR+** (con compensazione del raggio **RL**)

```
10 L  X+40 Y+40  RL F200  M3
11 CR  X+70 Y+40  R+20 DR-    ; Traiettoria circolare 1
```

oppure

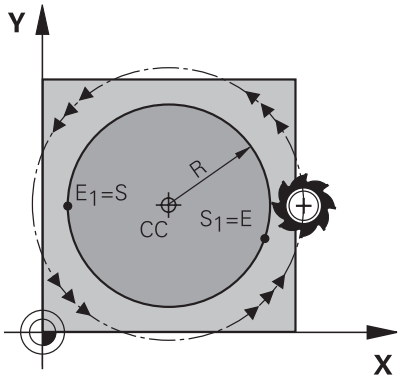
```
11 CR  X+70 Y+40  R+20 DR+    ; Traiettoria circolare 2
```

oppure

```
11 CR  X+70 Y+40  R-20 DR-    ; Traiettoria circolare 3
```

oppure

```
11 CR  X+70 Y+40  R-20 DR+    ; Traiettoria circolare 4
```



Per un cerchio completo si programmano due traiettorie circolari in successione. Il punto finale della prima traiettoria circolare è il punto di partenza della seconda. Il punto finale della seconda traiettoria circolare è il punto di partenza della prima.

Immissione

```
11 CR X+50 Y+50 R+25 LIN_Z-2 DR- RL F250 M3 ; Traiettoria circolare con sovrapposizione lineare dell'asse Z
```

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ **Tutte le funzioni** ▶ **Funzioni traiettoria** ▶ **CR**

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
CR	Apertura sintassi per una traiettoria circolare con un raggio
X, **Y**, **Z**, **A**, **B**, **C**, **U**, **V**, **W**	Punto finale della traiettoria circolare come numero fisso o variabile Immissione in quota assoluta o incrementale Elemento di sintassi opzionale
R	Raggio della traiettoria circolare come numero fisso o variabile
LIN_X, **LIN_Y**, **LIN_Z**, **LIN_A**, **LIN_B**, **LIN_C**, **LIN_U**, **LIN_V** oppure **LIN_W**	Asse e valore della sovrapposizione lineare come numero fisso o variabile Immissione in quota assoluta o incrementale **Ulteriori informazioni:** "Sovrapposizione lineare di una traiettoria circolare", Pagina 347 Elemento di sintassi opzionale
DR	Senso di rotazione della traiettoria circolare Elemento di sintassi opzionale
R0, **RL**, **RR**	Compensazione del raggio dell'utensile **Ulteriori informazioni:** "Compensazione del raggio utensile", Pagina 1152 Elemento di sintassi opzionale
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Avanzamento come numero fisso o variabile **Ulteriori informazioni:** "Avanzamento F", Pagina 316 Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria come numero fisso o variabile **Ulteriori informazioni:** "Funzioni ausiliarie", Pagina 1363 Elemento di sintassi opzionale

Nota

La distanza tra punto di partenza e punto finale non deve essere maggiore del diametro del cerchio.

12.3.8 Traiettoria circolare CT

Applicazione

La funzione Traiettoria circolare **CT** consente di programmare una traiettoria circolare che si raccorda tangenzialmente all'elemento programmato in precedenza del profilo.

Argomenti trattati

- Programmazione traiettoria circolare con raccordo tangenziale con coordinate polari

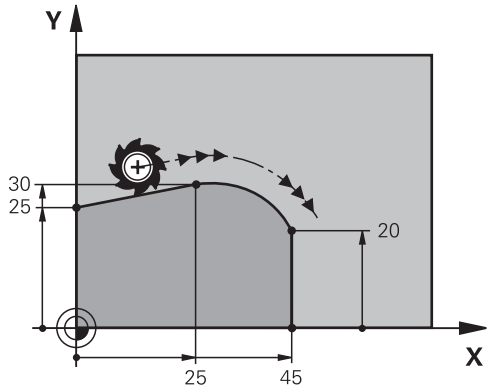
  Ulteriori informazioni: "Traiettoria circolare CTP", Pagina 356

Premesse

- Elemento precedente del profilo programmato

  Prima di una traiettoria circolare **CT** deve essere programmato un elemento del profilo al quale si raccorda tangenzialmente la traiettoria circolare. A tale scopo sono necessari almeno due blocchi NC.

Descrizione funzionale



Il controllo numerico sposta l'utensile su una traiettoria circolare, con raccordo tangenziale, dalla posizione corrente al punto finale definito. Il punto di partenza corrisponde al punto finale del blocco NC precedente. Il nuovo punto finale si può definire con max. due assi.

Se gli elementi del profilo si fondono costantemente uno nell'altro senza pieghe e punti d'angolo, il raccordo è tangenziale.

Immissione

11 CT X+50 Y+50 LIN_Z-2 RL F250 M3	; Traiettoria circolare con sovrapposizione lineare dell'asse Z

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ **Tutte le funzioni** ▶ **Funzioni traiettoria** ▶ **CT**

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
CT	Apertura sintassi per una traiettoria circolare con raccordo tangenziale
X, **Y**, **Z**, **A**, **B**, **C**, **U**, **V**, **W**	Punto finale della traiettoria circolare come numero fisso o variabile Immissione in quota assoluta o incrementale Elemento di sintassi opzionale
LIN_X, **LIN_Y**, **LIN_Z**, **LIN_A**, **LIN_B**, **LIN_C**, **LIN_U**, **LIN_V** oppure **LIN_W**	Asse e valore della sovrapposizione lineare come numero fisso o variabile Immissione in quota assoluta o incrementale **Ulteriori informazioni:** "Sovrapposizione lineare di una traiettoria circolare", Pagina 347 Elemento di sintassi opzionale
R0, **RL**, **RR**	Compensazione del raggio dell'utensile **Ulteriori informazioni:** "Compensazione del raggio utensile", Pagina 1152 Elemento di sintassi opzionale
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Avanzamento come numero fisso o variabile **Ulteriori informazioni:** "Avanzamento F", Pagina 316 Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria come numero fisso o variabile **Ulteriori informazioni:** "Funzioni ausiliarie", Pagina 1363 Elemento di sintassi opzionale

Nota

- L'elemento del profilo e la traiettoria circolare dovrebbero contenere entrambe le coordinate del piano in cui viene eseguita la traiettoria circolare.
- Nella colonna **Maschera** è possibile passare tra la sintassi per l'immissione delle coordinate cartesiane e polari.

  Ulteriori informazioni: "Colonna Maschera nell'area di lavoro Programma", Pagina 230

Esempio

```
7 L  X+0 Y+25  RL F300  M3
8 L  X+25 Y+30
9 CT  X+45 Y+20
10 L  Y+0
```

12.3.9 Sovrapposizione lineare di una traiettoria circolare

Applicazione

È possibile sovrapporre linearmente un movimento programmato nel piano di lavoro ottenendo un movimento spaziale.

Se ad es. si sovrappone in lineare una traiettoria circolare, si crea un'elica. Un'elica è una spirale cilindrica, ad es. un filetto.

Argomenti trattati

- Sovrapposizione lineare di una traiettoria circolare programmata con coordinate polari

  Ulteriori informazioni: "Sovrapposizione lineare di una traiettoria circolare", Pagina 358

Descrizione funzionale

Si possono sovrapporre in lineare le seguenti traiettorie circolari:

- Traiettoria circolare **C**

  Ulteriori informazioni: "Traiettoria circolare C ", Pagina 340
- Traiettoria circolare **CR**

  Ulteriori informazioni: "Traiettoria circolare CR", Pagina 342
- Traiettoria circolare **CT**

  Ulteriori informazioni: "Traiettoria circolare CT", Pagina 345

> Il raccordo tangenziale della traiettoria circolare **CT** è attivo solo negli assi del piano circolare e non anche sulla sovrapposizione lineare.

Le traiettorie circolari con coordinate cartesiane si sovrappongono a un movimento lineare, programmando anche l'elemento di sintassi opzionale **LIN**. È possibile definire un asse principale, rotativo o parallelo, ad es. **LIN_Z**.

Note

- Nelle impostazioni nell'area di lavoro **Programma** è possibile nascondere l'immissione dell'elemento di sintassi **LIN**.

  Ulteriori informazioni: "Impostazioni nell'area di lavoro Programma", Pagina 223
- In alternativa possono essere sovrapposti anche movimenti lineari con un terzo asse creando una rampa. Con una rampa è possibile penetrare nel materiale ad es. impiegando un utensile senza tagliente al centro.

  Ulteriori informazioni: "Retta L", Pagina 334

Esempio

Con una ripetizione di blocchi di programma è possibile programmare un'elica con l'elemento di sintassi **LIN**.

Questo esempio mostra una filettatura M8 con la profondità di 10 mm.

Il passo del filetto è di 1,25 mm, quindi per la profondità di 10 mm sono necessari otto principi. Viene inoltre programmato un primo principio come percorso di avvicinamento.

11 L Z+1.25 FMAX	; Preposizionamento nell'asse utensile
12 L X+4 Y+0 RR F500	; Preposizionamento nel piano
13 CC X+0 Y+0	; Attivazione del polo
14 LBL 1	
15 C X+4 Y+0 ILIN_Z-1.25 DR-	; Realizzazione del primo principio del filetto
16 LBL CALL 1 REP 8	; Realizzazione dei seguenti otto principi del filetto, **REP 8** = numero delle lavorazioni residue

Questo approccio alla soluzione utilizza il passo del filetto direttamente come profondità di avanzamento incrementale al giro.

REP visualizza il numero delle ripetizioni necessarie al fine di raggiungere i dieci incrementi calcolati.

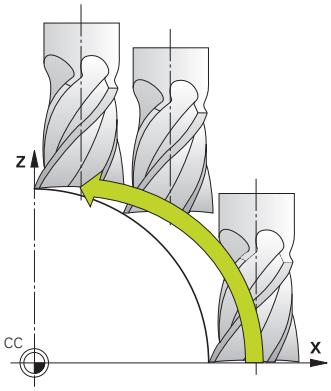
Ulteriori informazioni: "Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma con label LBL", Pagina 390

12.3.10 Traiettoria circolare in un altro piano

Applicazione

Possono essere programmate anche le traiettorie circolari che non si trovano nel piano di lavoro attivo.

Descrizione funzionale



Le traiettorie circolari in un altro piano si programmano con un asse del piano di lavoro e l'asse utensile.

Ulteriori informazioni: "Denominazione degli assi su fresatrici", Pagina 212

Le traiettorie circolari in un altro piano possono essere programmate con le seguenti funzioni:

- **C**
- **CR**
- **CT**

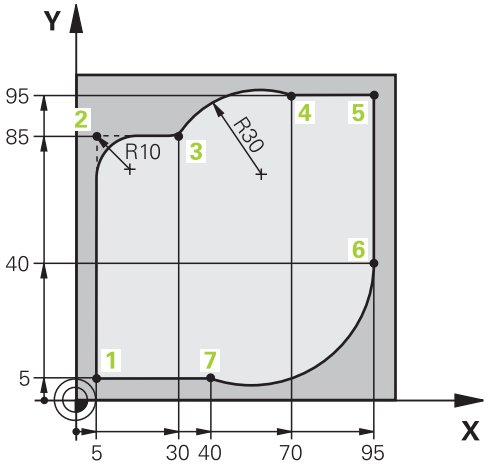
Se si utilizza la funzione **C** per traiettorie circolari in un altro piano, occorre definire in precedenza il centro del cerchio **CC** con un asse del piano di lavoro e l'asse utensile.

Se si ruotano queste traiettorie circolari, si formano dei cerchi nello spazio. Il controllo numerico trasla in tre assi per la lavorazione di cerchi nello spazio.

Esempio

```
3  TOOL CALL 1 Z S4000
4 ...
5 L  X+45 Y+25 Z+25 RR F200  M3
6 CC  X+25 Z+25
7 C  X+45 Z+25  DR+
```

12.3.11 Esempio: funzioni traiettoria cartesiane



0 BEGIN PGM CIRCULAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	; Definizione del pezzo grezzo per la simulazione della lavorazione
3 TOOL CALL 1 Z S4000	; Chiamata utensile con asse utensile e numero di giri mandrino
4 L Z+250 R0 FMAX	; Disimpegno dell'utensile nell'asse utensile in rapido FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	; Preposizionamento utensile
6 L Z-5 R0 F1000 M3	; Posizionamento alla profondità di lavorazione con avanzamento F = 1000 mm/min
7 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300	; Raggiungimento del profilo sul punto 1 su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale
8 L X+5 Y+85	; Programmazione della prima retta per spigolo 2
9 RND R10 F150	; Programmazione dell'arrotondamento con R = 10 mm, avanzamento F = 150 mm/min
10 L X+30 Y+85	; Raggiungimento del punto 3 punto di partenza della traiettoria circolare CR
11 CR X+70 Y+95 R+30 DR-	; Raggiungimento del punto 4 punto finale della traiettoria circolare CR con raggio R = 30 mm
12 L X+95	; Raggiungimento del punto 5
13 L X+95 Y+40	; Raggiungimento del punto 6 punto di partenza della traiettoria circolare CT
14 CT X+40 Y+5	; Raggiungimento del punto 7 punto finale della traiettoria circolare CT, arco di cerchio con raccordo tangenziale sul punto 6, il controllo numerico calcola automaticamente il raggio
15 L X+5	; Raggiungimento dell'ultimo punto 1 del profilo
16 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000	; Allontanamento dal profilo su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale
17 L Z+250 R0 FMAX M2	; Disimpegno utensile, fine programma
18 END PGM CIRCULAR MM	

12.4 Funzioni traiettoria con coordinate polari

12.4.1 Panoramica delle coordinate polari

Con le coordinate polari si può definire una posizione tramite l'angolo **PA** e la distanza **PR** rispetto ad un polo **CC** precedentemente definito.

Panoramica delle funzioni traiettoria con coordinate polari

Tasto	Funzione	Ulteriori informazioni
L + P	Retta **LP** (line polar)	Pagina 352
C + P	Traiettoria circolare **CP** (circle polar) Traiettoria circolare intorno al centro del cerchio o polo **CC** verso il punto finale del cerchio	Pagina 354
CT + P	Traiettoria circolare **CTP** (circle tangential polar) Traiettoria circolare con raccordo tangenziale all'elemento di profilo precedente	Pagina 356
C + P	Elica con traiettoria circolare **CP** (circle polar) Sovrapposizione di una traiettoria circolare con una lineare	Pagina 358

12.4.2 Origine delle coordinate polari polo CC

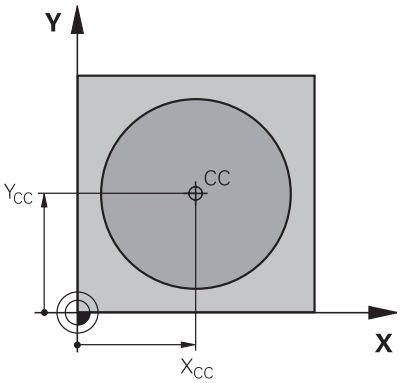
Applicazione

Prima di programmare con coordinate polari, è necessario definire un polo **CC**. Tutte le coordinate polari si riferiscono al polo.

Argomenti trattati

- Programmazione centro cerchio come riferimento per traiettoria circolare **C**
  Ulteriori informazioni: "Centro del cerchio CC", Pagina 338

Descrizione funzionale



Con la funzione **CC** si definisce una posizione quale polo. Un polo si definisce immettendo le coordinate con max. due assi. Se non si inserisce alcuna coordinata, il controllo numerico acquisisce l'ultima posizione definita. Il polo rimane attivo fino alla definizione di un nuovo polo. Il controllo numerico non raggiunge questa posizione.

Immissione

```
11 CC X+0 Y+0          ; Polo
```

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:
Inserisci funzione NC ▶ **Tutte le funzioni** ▶ **Funzioni traiettoria** ▶ **CC**
La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
CC	Apertura sintassi per un polo
X, **Y**, **Z**, **U**, **V**, **W**	Coordinate del polo come numero fisso o variabile Immissione in quota assoluta o incrementale Elemento di sintassi opzionale

Esempio

```
11 CC  X+30 Y+10
```

12.4.3 Retta LP

Applicazione

Con la funzione Retta **LP** si programma un movimento di traslazione lineare in qualsiasi direzione con coordinate polari.

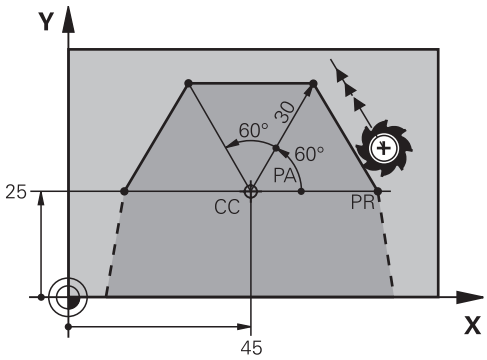
Argomenti trattati

- Programmazione retta con coordinate cartesiane
  Ulteriori informazioni: "Retta L", Pagina 334

Premesse

- Polo **CC**
  Prima di programmare con coordinate polari, è necessario definire un polo **CC**.
  Ulteriori informazioni: "Origine delle coordinate polari polo CC", Pagina 351

Descrizione funzionale



Il controllo numerico sposta l'utensile su una retta dalla posizione corrente al punto finale definito. Il punto di partenza corrisponde al punto finale del blocco NC precedente.

La retta si definisce con il raggio delle coordinate polari **PR** e l'angolo delle coordinate polari **PA**. Il raggio delle coordinate polari **PR** è la distanza del punto finale dal polo.

Il segno di **PA** viene determinato dall'asse di riferimento dell'angolo:

- Angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e **PR** in senso antiorario: **PA**>0
- Angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e **PR** in senso orario: **PA**<0

Immissione

11 LP PR+50 PA+0 R0 FMAX M3	; Retta senza compensazione raggio in rapido

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ **Tutte le funzioni** ▶ **Funzioni traiettoria** ▶ **L**

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
LP	Apertura sintassi per una retta con coordinate polari
PR	Raggio in coordinate polari come numero fisso o variabile Immissione in quota assoluta o incrementale Elemento di sintassi opzionale
PA	Angolo in coordinate polari come numero fisso o variabile Immissione in quota assoluta o incrementale Elemento di sintassi opzionale
R0, **RL**, **RR**	Compensazione del raggio dell'utensile **Ulteriori informazioni:** "Compensazione del raggio utensile", Pagina 1152 Elemento di sintassi opzionale
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Avanzamento come numero fisso o variabile **Ulteriori informazioni:** "Avanzamento F", Pagina 316 Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria come numero fisso o variabile **Ulteriori informazioni:** "Funzioni ausiliarie", Pagina 1363 Elemento di sintassi opzionale

Nota

Nella colonna **Maschera** è possibile passare tra la sintassi per l'immissione delle coordinate cartesiane e polari.

Ulteriori informazioni: "Colonna Maschera nell'area di lavoro Programma", Pagina 230

Esempio

```
12 CC  X+45 Y+25
13 LP  PR+30 PA+0  RR F300  M3
14 LP  PA+60
15 LP  IPA+60
16 LP  PA+180
```

12.4.4 Traiettoria circolare CP intorno al polo CC

Applicazione

La funzione Traiettoria circolare **CP** consente di programmare una traiettoria circolare intorno al polo definito.

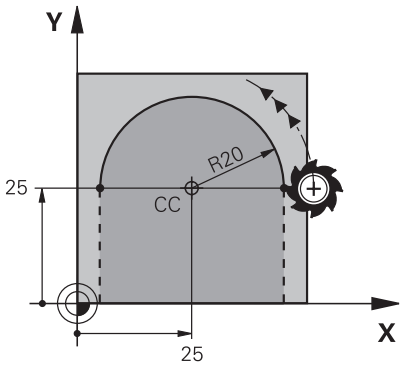
Argomenti trattati

- Programmazione traiettoria circolare con coordinate cartesiane
  Ulteriori informazioni: "Traiettoria circolare C ", Pagina 340

Premesse

- Polo **CC**
  Prima di programmare con coordinate polari, è necessario definire un polo **CC**.
  Ulteriori informazioni: "Origine delle coordinate polari polo CC", Pagina 351

Descrizione funzionale



Il controllo numerico sposta l'utensile su una traiettoria circolare dalla posizione corrente al punto finale definito. Il punto di partenza corrisponde al punto finale del blocco NC precedente.

La distanza del punto di partenza dal polo è automatica sia per il raggio delle coordinate polari **PR** sia per il raggio della traiettoria circolare. Si definisce in questo modo l'angolo in coordinate polari **PA** che il controllo numerico trasla con questo raggio.

Immissione

```
11 CP PA+50 Z-2 DR- RL F250 M3 ; Traiettoria circolare
```

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:
Inserisci funzione NC ▶ **Tutte le funzioni** ▶ **Funzioni traiettoria** ▶ **C**
La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
CP	Apertura sintassi per una traiettoria circolare intorno a un polo
PA	Angolo in coordinate polari come numero fisso o variabile Immissione in quota assoluta o incrementale Elemento di sintassi opzionale
X, **Y**, **Z**, **A**, **B**, **C**, **U**, **V**, **W**	Asse e valore della sovrapposizione lineare come numero fisso o variabile Immissione in quota assoluta o incrementale **Ulteriori informazioni:** "Sovrapposizione lineare di una traiettoria circolare", Pagina 358 Elemento di sintassi opzionale
DR	Senso di rotazione della traiettoria circolare Elemento di sintassi opzionale
R0, **RL**, **RR**	Compensazione del raggio dell'utensile **Ulteriori informazioni:** "Compensazione del raggio utensile", Pagina 1152 Elemento di sintassi opzionale
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Avanzamento come numero fisso o variabile **Ulteriori informazioni:** "Avanzamento F", Pagina 316 Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria come numero fisso o variabile **Ulteriori informazioni:** "Funzioni ausiliarie", Pagina 1363 Elemento di sintassi opzionale

Note

- Nella colonna **Maschera** è possibile passare tra la sintassi per l'immissione delle coordinate cartesiane e polari.
- Se si definisce **PA** con quota incrementale, occorre definire il senso di rotazione con lo stesso segno.

  Tenere presente questo comportamento in importazione di programmi NC di controlli numerici meno recenti e adattare, se necessario, i programmi NC.

Esempio

```
18 LP  PR+20 PA+0  RR F250  M3
19 CC  X+25 Y+25
20 CP  PA+180 DR+
```

12.4.5 Traiettoria circolare CTP

Applicazione

La funzione **CTP** consente di programmare una traiettoria circolare con coordinate polari che si raccorda tangenzialmente all'elemento programmato in precedenza del profilo.

Argomenti trattati

- Programmazione traiettoria circolare con raccordo tangenziale con coordinate cartesiane

  Ulteriori informazioni: "Traiettoria circolare CT", Pagina 345

Premesse

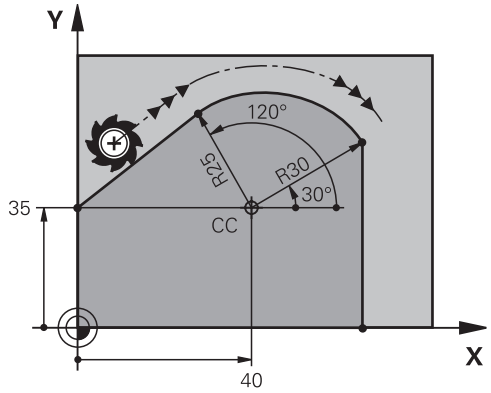
- Polo **CC**

  Prima di programmare con coordinate polari, è necessario definire un polo **CC**.

  Ulteriori informazioni: "Origine delle coordinate polari polo CC", Pagina 351
- Elemento precedente del profilo programmato

  Prima di una traiettoria circolare **CTP** deve essere programmato un elemento del profilo al quale si raccorda tangenzialmente la traiettoria circolare. A tale scopo sono necessari almeno due blocchi di posizionamento.

Descrizione funzionale



Il controllo numerico sposta l'utensile su una traiettoria circolare, con raccordo tangenziale, dalla posizione corrente sul punto finale definito in coordinate polari. Il punto di partenza corrisponde al punto finale del blocco NC precedente.

Se gli elementi del profilo si fondono costantemente uno nell'altro senza pieghe e punti d'angolo, il raccordo è tangenziale.

Immissione

11 CTP PR+30 PA+50 Z-2 DR- RL F250 M3	; Traiettoria circolare

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ **Tutte le funzioni** ▶ **Funzioni traiettoria** ▶ **CT**

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
CTP	Apertura sintassi per una traiettoria circolare con raccordo tangenziale
PR	Raggio in coordinate polari come numero fisso o variabile Immissione in quota assoluta o incrementale Elemento di sintassi opzionale
PA	Angolo in coordinate polari come numero fisso o variabile Immissione in quota assoluta o incrementale Elemento di sintassi opzionale
X, **Y**, **Z**, **A**, **B**, **C**, **U**, **V**, **W**	Asse e valore della sovrapposizione lineare come numero fisso o variabile Immissione in quota assoluta o incrementale **Ulteriori informazioni:** "Sovrapposizione lineare di una traiettoria circolare", Pagina 358 Elemento di sintassi opzionale
DR	Senso di rotazione della traiettoria circolare Elemento di sintassi opzionale
R0, **RL**, **RR**	Compensazione del raggio dell'utensile **Ulteriori informazioni:** "Compensazione del raggio utensile", Pagina 1152 Elemento di sintassi opzionale
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Avanzamento come numero fisso o variabile **Ulteriori informazioni:** "Avanzamento F", Pagina 316 Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria come numero fisso o variabile **Ulteriori informazioni:** "Funzioni ausiliarie", Pagina 1363 Elemento di sintassi opzionale

Note

- Il polo **non** è il centro del cerchio del profilo!
- Nella colonna **Maschera** è possibile passare tra la sintassi per l'immissione delle coordinate cartesiane e polari.

  Ulteriori informazioni: "Colonna Maschera nell'area di lavoro Programma", Pagina 230

Esempio

```
12 L  X+0 Y+35  RL F250  M3
13 CC  X+40 Y+35
14 LP  PR+25 PA+120
15 CTP  PR+30 PA+30
16 L  Y+0
```

12.4.6 Sovrapposizione lineare di una traiettoria circolare

Applicazione

È possibile sovrapporre linearmente un movimento programmato nel piano di lavoro ottenendo un movimento spaziale.

Se ad es. si sovrappone in lineare una traiettoria circolare, si crea un'elica. Un'elica è una spirale cilindrica, ad es. un filetto.

Argomenti trattati

- Sovrapposizione lineare di una traiettoria circolare programmata con coordinate cartesiane

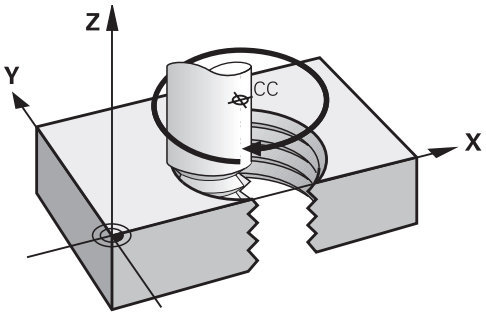
  Ulteriori informazioni: "Sovrapposizione lineare di una traiettoria circolare", Pagina 347

Premesse

I movimenti traiettoria per un'elica possono essere programmati soltanto con una traiettoria circolare **CP**.

Ulteriori informazioni: "Traiettoria circolare CP intorno al polo CC", Pagina 354

Descrizione funzionale



L'elica viene generata dalla sovrapposizione di una traiettoria circolare **CP** con una traiettoria lineare. La traiettoria circolare **CP** viene programmata nel piano di lavoro.

L'elica si utilizza nei seguenti casi:

- Filettature interne ed esterne di grande diametro
- Scanalature di lubrificazione

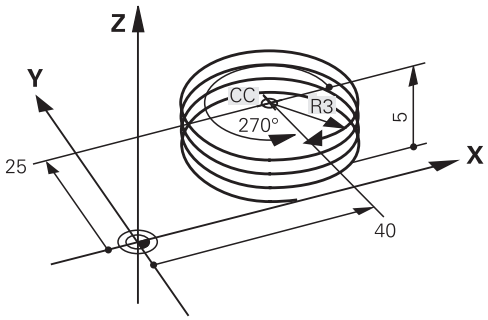
Correlazioni delle diverse forme di filettatura

Per le diverse forme di filettatura, la tabella mostra le correlazioni tra direzione di lavoro, senso di rotazione e correzione del raggio:

Filettatura interna	Direzione di lavoro	Senso di rotazione	Compensazione raggio
Destrorsa	Z+	**DR+**	**RL**
	Z–	**DR-**	**RR**
Sinistrorsa	Z+	**DR-**	**RR**
	Z–	**DR+**	**RL**

Filettatura esterna	Direzione di lavoro	Senso di rotazione	Compensazione raggio
Destrorsa	Z+	**DR+**	**RR**
	Z–	**DR-**	**RL**
Sinistrorsa	Z+	**DR-**	**RL**
	Z–	**DR+**	**RR**

Programmazione elicoidale



Definire il senso di rotazione **DR** e l'angolo totale incrementale **IPA** con lo stesso segno, altrimenti l'utensile percorre eventualmente una traiettoria errata.

L'elica si programma come descritto di seguito.



- Selezionare **C**

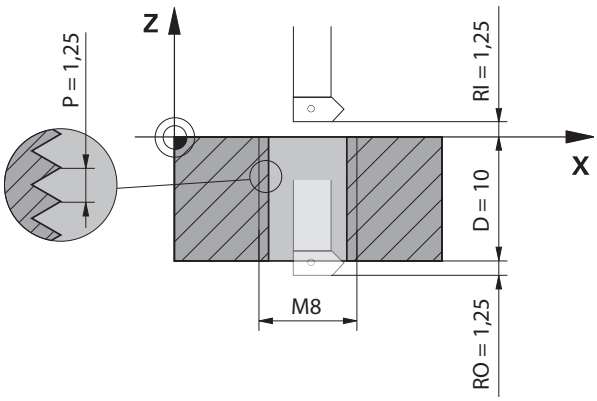


- Selezionare **P**



- Selezionare **I**
- Definire l'angolo totale incrementale **IPA**
- Definire l'altezza totale incrementale **IZ**
- Selezionare il senso di rotazione
- Selezionare la compensazione raggio
- Definire se necessario l'avanzamento
- Definire se necessario la funzione ausiliaria

Esempio



Questo esempio contiene i seguenti valori predefiniti:

- Filetto **M8**
- Fresa per filettatura sinistrorsa

Le seguenti informazioni possono essere dedotte dal disegno e dai valori predefiniti:

- Lavorazione interna
- Filettatura destrorsa
- Compensazione raggio **RR**

Le informazioni dedotte richiedono la direzione di lavoro Z–.

Ulteriori informazioni: "Correlazioni delle diverse forme di filettatura", Pagina 359

Determinare e calcolare i seguenti valori:

- Profondità di lavorazione totale incrementale
- Numero dei principi del filetto
- Angolo totale incrementale

Formula	Definizione
$IZ = D + RI + RO$	La profondità di lavorazione totale incrementale **IZ** risulta dalla profondità di filettatura **D** (depth) e dai valori opzionali dell'entrata filetto **RI** (run-in) e dell'uscita filetto **RO** (run-out).
$n = IZ \div P$	Il numero dei principi del filetto **n** (number) risulta dalla profondità di lavorazione totale incrementale **IZ** divisa per il passo **P** (pitch).
$IPA = n \times 360°$	L'angolo totale incrementale **IPA** risulta dal numero dei principi del filetto **n** (number) moltiplicato per 360° per una rotazione completa.

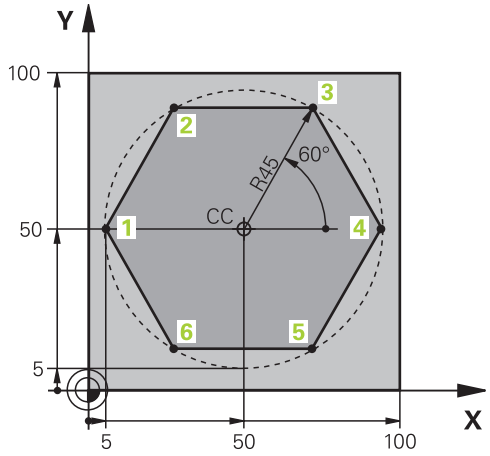
```
11 L Z+1,25 R0 FMAX          ; Preposizionamento nell'asse utensile
12 L X+4 Y+0 RR F500         ; Preposizionamento nel piano
13 CC X+0 Y+0                ; Attivazione del polo
14 CP IPA-3600 IZ-12.5 DR-   ; Realizzazione della filettatura
```

In alternativa è possibile programmare il filetto anche con l'ausilio di una ripetizione di blocchi di programma.

Ulteriori informazioni: "Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma con label LBL", Pagina 390

Ulteriori informazioni: "Esempio", Pagina 348

12.4.7 Esempio: rette polari



0 BEGIN PGM LINEARPO MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	; Definizione del pezzo grezzo
3 TOOL CALL 1 Z S4000	; Chiamata utensile
4 CC X+50 Y+50	; Impostazione origine per coordinate polari
5 L Z+250 R0 FMAX	; Disimpegno utensile
6 LP PR+60 PA+180 R0 FMAX	; Preposizionamento utensile
7 L Z-5 R0 F1000 M3	; Posizionamento alla profondità di lavorazione
8 APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250	; Raggiungimento del profilo sul punto 1 su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale
9 LP PA+120	; Raggiungimento del punto 2
10 LP PA+60	; Raggiungimento del punto 3
11 LP PA+0	; Raggiungimento del punto 4
12 LP PA-60	; Raggiungimento del punto 5
13 LP PA-120	; Raggiungimento del punto 6
14 LP PA+180	; Raggiungimento del punto 1
15 DEP PLCT PR+60 PA+180 R5 F1000	; Allontanamento dal profilo su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale
16 L Z+250 R0 FMAX M2	; Disimpegno utensile, fine programma
17 END PGM LINEARPO MM	

12.5 Principi fondamentali sulle funzioni di avvicinamento e allontanamento

Con l'ausilio delle funzioni di avvicinamento e allontanamento è possibile evitare sul pezzo rigature dovute alla spoglia, in quanto l'utensile si avvicina e si allontana dolcemente dal profilo.

Siccome le funzioni di avvicinamento e allontanamento comprendono diverse funzioni traiettoria, i programmi NC sono più brevi. Grazie agli elementi di sintassi definiti **APPR** e **DEP** si ritrovano più facilmente i profili nel programma NC.

12.5.1 Panoramica delle funzioni di avvicinamento e allontanamento

La cartella **APPR** della finestra **Inserisci funzione NC** contiene le seguenti funzioni:

Icona	Funzione	Ulteriori informazioni
	**APPR LT** o **APPR PLT** Avvicinamento al profilo con una retta con raccordo tangenziale in coordinate cartesiane o polari	Pagina 364
	**APPR LN** o **APPR PLN** Avvicinamento al profilo con una retta perpendicolare al primo punto del profilo in coordinate cartesiane o polari	Pagina 367
	**APPR CT** o **APPR PCT** Avvicinamento al profilo con una traiettoria circolare con raccordo tangenziale in coordinate cartesiane o polari	Pagina 369
	**APPR LCT** o **APPR PLCT** Avvicinamento al profilo con una traiettoria circolare con raccordo tangenziale e tratto rettilineo in coordinate cartesiane o polari	Pagina 371

La cartella **DEP** della finestra **Inserisci funzione NC** contiene le seguenti funzioni:

Icona	Funzione	Ulteriori informazioni
	**DEP LT** Allontanamento dal profilo con una retta con raccordo tangenziale	Pagina 373
	**DEP LN** Allontanamento dal profilo con una retta perpendicolare all'ultimo punto del profilo	Pagina 374
	**DEP CT** Allontanamento dal profilo con una traiettoria circolare con raccordo tangenziale	Pagina 375
	**DEP LCT** o **DEP PLCT** Allontanamento dal profilo con una traiettoria circolare con raccordo tangenziale e tratto rettilineo in coordinate cartesiane o polari	Pagina 375

Nella maschera o con il tasto **P** è possibile passare tra immissione con coordinate cartesiane e polari.

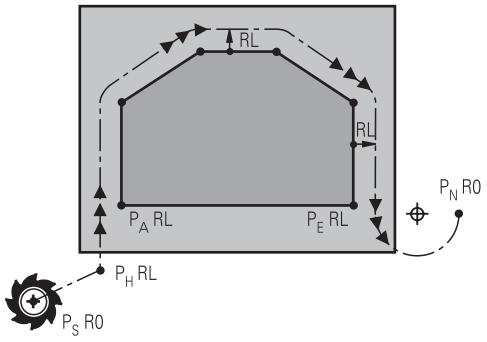
Ulteriori informazioni: "Principi fondamentali per la definizione delle coordinate", Pagina 326

Avvicinamento e allontanamento dall'elica

Nell'avvicinamento e nell'allontanamento da un'elica l'utensile si sposta sul prolungamento dell'elica raccordandosi tangenzialmente al profilo su una traiettoria circolare. Per la programmazione utilizzare le funzioni **APPR CT** e **DEP CT**.

Ulteriori informazioni: "Sovrapposizione lineare di una traiettoria circolare", Pagina 358

12.5.2 Posizioni in avvicinamento e in allontanamento



NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il controllo numerico si sposta dalla posizione attuale (punto di partenza P_S) al punto ausiliario P_H con l'ultimo avanzamento programmato. Se nell'ultimo blocco di posizionamento si programma **FMAX** prima della funzione di avvicinamento, il controllo numerico raggiunge anche il punto ausiliario P_H in rapido.

- Prima della funzione di avvicinamento programmare un altro avanzamento come **FMAX**

Il controllo numerico impiega le seguenti posizioni per l'avvicinamento e l'allontanamento da un profilo:

- Punto di partenza P_S

  Il punto di partenza P_S si programma prima della funzione di avvicinamento senza compensazione del raggio. La posizione del punto di partenza è al di fuori del profilo.

- Punto ausiliario P_H

  Determinate funzioni di avvicinamento e allontanamento necessitano inoltre di un punto ausiliario P_H. Il punto ausiliario viene automaticamente calcolato dal controllo numerico mediante le indicazioni.

  Per determinare il punto ausiliario P_H il controllo numerico necessita di una successiva funzione traiettoria. Se non segue alcuna funzione traiettoria, il controllo numerico arresta la lavorazione o la simulazione con un messaggio di errore.

- Primo punto P_A del profilo

  Il primo punto del profilo P_A viene programmato all'interno della funzione di avvicinamento insieme alla compensazione del raggio **RR** o **RL**.

  Se si programma **R0**, il controllo numerico arresta eventualmente la lavorazione o la simulazione con un messaggio di errore.

  Questa reazione si discosta dal comportamento del controllo numerico iTNC 530.

- Ultimo punto del profilo P_E

  L'ultimo punto del profilo P_E viene programmato con una funzione traiettoria a scelta.

- Punto finale P_N

  La posizione P_N si trova al di fuori del profilo e risulta dalle indicazioni all'interno della funzione di allontanamento. La funzione di allontanamento annulla automaticamente la compensazione del raggio.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il controllo numerico non esegue alcun controllo di collisione automatico tra l'utensile e il pezzo. L'errato preposizionamento e i punti ausiliari errati P_H possono anche causare collisioni. Durante il movimento di avvicinamento sussiste il pericolo di collisione!

- Programmare il preposizionamento idoneo
- Verificare punto ausiliario P_H, esecuzione e profilo con l'ausilio della simulazione grafica

Definizioni

Sigla	Definizione
APPR (approach)	Funzione di avvicinamento
DEP (departure)	Funzione di allontanamento
L (line)	Linea
C (circle)	Cerchio
T (tangential)	Raccordo continuo, liscio
N (normal)	Perpendicolare

12.6 Funzioni di avvicinamento e allontanamento con coordinate cartesiane

12.6.1 Funzione di avvicinamento APPR LT

Applicazione

La funzione NC **APPR LT** consente al controllo numerico di eseguire l'avvicinamento al profilo su una retta tangenzialmente al primo elemento del profilo.

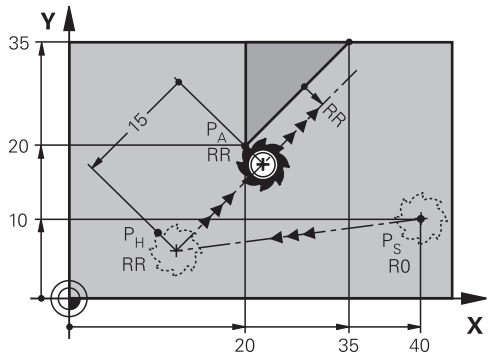
Le coordinate del primo punto del profilo si programmano con sistema cartesiano.

Argomenti trattati

- **APPR PLT** con coordinate polari

  Ulteriori informazioni: "Funzione di avvicinamento APPR PLT", Pagina 378

Descrizione funzionale



La funzione NC comprende le seguenti operazioni:

- Una retta dal punto di partenza P_S al punto ausiliario P_H
- Una retta dal punto ausiliario P_H al primo punto del profilo P_A

Immissione

11 APPR LT X+20 Y+20 LEN15 RR F300	; Avvicinamento lineare tangenziale al profilo

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ Funzioni traiettoria ▶ APPR ▶ APPR LT

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
APPR LT	Apertura sintassi per una funzione di avvicinamento lineare tangenzialmente al profilo
X, **Y**, **Z**, **A**, **B**, **C**, **U**, **V**, **W**	Coordinate del primo punto del profilo Numero fisso o variabile Immissione in quota assoluta o incrementale Elemento di sintassi opzionale
LEN	Distanza del punto ausiliario P_H dal profilo Numero fisso o variabile Elemento di sintassi opzionale
R0, **RL**, **RR**	Compensazione del raggio dell'utensile **Ulteriori informazioni:** "Compensazione del raggio utensile", Pagina 1152 Elemento di sintassi opzionale
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Avanzamento come numero fisso o variabile **Ulteriori informazioni:** "Avanzamento F", Pagina 316 Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria come numero fisso o variabile **Ulteriori informazioni:** "Funzioni ausiliarie", Pagina 1363 Elemento di sintassi opzionale

Nota

Nella colonna **Maschera** è possibile passare tra la sintassi per l'immissione delle coordinate cartesiane e polari.

Ulteriori informazioni: "Colonna Maschera nell'area di lavoro Programma", Pagina 230

Esempio APPR LT

11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3	; Posizionamento su P_S con **R0**
12 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	; Posizionamento su P_A con **RR**, distanza da P_H a P_A: **LEN15**
13 L X+35 Y+35	; Chiusura del primo elemento del profilo

12.6.2 Funzione di avvicinamento APPR LN

Applicazione

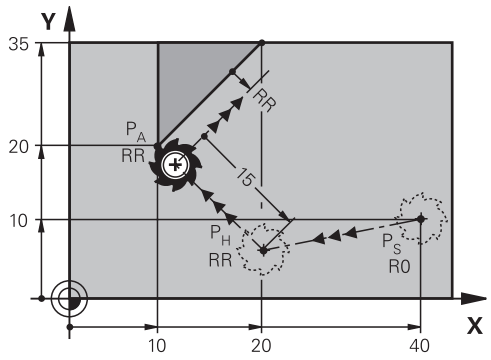
La funzione NC **APPR LN** consente al controllo numerico di eseguire l'avvicinamento al profilo su una retta perpendicolarmente al primo elemento del profilo.

Le coordinate del primo punto del profilo si programmano con sistema cartesiano.

Argomenti trattati

- **APPR PLN** con coordinate polari
  Ulteriori informazioni: "Funzione di avvicinamento APPR PLN", Pagina 380

Descrizione funzionale



La funzione NC comprende le seguenti operazioni:

- Una retta dal punto di partenza P_S al punto ausiliario P_H
- Una retta dal punto ausiliario P_H al primo punto del profilo P_A

Immissione

11 APPR LN X+20 Y+20 LEN+15 RR F300	; Avvicinamento lineare perpendicolare al profilo

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ **Tutte le funzioni** ▶ **Funzioni traiettoria** ▶ **APPR** ▶ **APPR LN**

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
APPR LN	Apertura sintassi per una funzione di avvicinamento lineare perpendicolarmente al profilo
X, **Y**, **Z**, **A**, **B**, **C**, **U**, **V**, **W**	Coordinate del primo punto del profilo Numero fisso o variabile Immissione in quota assoluta o incrementale Elemento di sintassi opzionale
LEN	Distanza del punto ausiliario P_H dal profilo Numero fisso o variabile Elemento di sintassi opzionale
R0, **RL**, **RR**	Compensazione del raggio dell'utensile **Ulteriori informazioni:** "Compensazione del raggio utensile", Pagina 1152 Elemento di sintassi opzionale
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Avanzamento come numero fisso o variabile **Ulteriori informazioni:** "Avanzamento F", Pagina 316 Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria come numero fisso o variabile **Ulteriori informazioni:** "Funzioni ausiliarie", Pagina 1363 Elemento di sintassi opzionale

Nota

Nella colonna **Maschera** è possibile passare tra la sintassi per l'immissione delle coordinate cartesiane e polari.

Ulteriori informazioni: "Colonna Maschera nell'area di lavoro Programma", Pagina 230

Esempio APPR LN

11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3	; Posizionamento su P_S con **R0**
12 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN+15 RR F100	; Posizionamento su P_A con **RR**, distanza da P_H a P_A: **LEN+15**
13 L X+20 Y+35	; Chiusura del primo elemento del profilo

12.6.3 Funzione di avvicinamento APPR CT

Applicazione

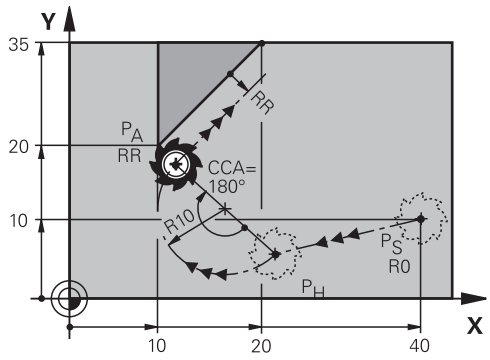
La funzione NC **APPR CT** consente al controllo numerico di eseguire l'avvicinamento al profilo su una traiettoria circolare tangenzialmente al primo elemento del profilo.

Le coordinate del primo punto del profilo si programmano con sistema cartesiano.

Argomenti trattati

- **APPR PCT** con coordinate polari
  Ulteriori informazioni: "Funzione di avvicinamento APPR PCT", Pagina 382

Descrizione funzionale



La funzione NC comprende le seguenti operazioni:

- Una retta dal punto di partenza P_S al punto ausiliario P_H

  La distanza del punto ausiliario P_H dal primo punto del profilo P_A risulta dall'angolo del centro **CCA** e dal raggio **R**.
- Una traiettoria circolare dal punto ausiliario P_H al primo punto del profilo P_A

  La traiettoria circolare è definita dall'angolo al centro **CCA** e dal raggio **R**.

  Il senso di rotazione della traiettoria circolare dipende dalla compensazione attiva del raggio e dal segno del raggio **R**.

La tabella mostra la correlazione tra la compensazione del raggio utensile, il segno del raggio **R** e il senso di rotazione:

Compensazione raggio	Segno del raggio	Senso di rotazione
RL	Positivo	In senso antiorario
RL	Negativo	In senso orario
RR	Positivo	In senso orario
RR	Negativo	In senso antiorario

> Se si modifica il segno del raggio **R**, la posizione del punto ausiliario P_H cambia.

Per l'angolo del punto centrale **CCA** si applica quanto segue:

- Solo valori di immissione positivi
- Valore di immissione massimo 360°

Immissione

11 APPR CT X+20 Y+20 CCA80 R+5 RR F300	; Avvicinamento circolare tangenziale al profilo

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ **Tutte le funzioni** ▶ **Funzioni traiettoria** ▶ **APPR** ▶ **APPR CT**

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
APPR CT	Apertura sintassi per una funzione di avvicinamento circolare tangenzialmente al profilo
X, **Y**, **Z**, **A**, **B**, **C**, **U**, **V**, **W**	Coordinate del primo punto del profilo Numero fisso o variabile Immissione in quota assoluta o incrementale Elemento di sintassi opzionale
CCA	Angolo al centro come numero fisso o variabile Immissione in quota assoluta o incrementale Elemento di sintassi opzionale
R	Raggio come numero fisso o variabile Elemento di sintassi opzionale
R0, **RL**, **RR**	Compensazione del raggio dell'utensile **Ulteriori informazioni:** "Compensazione del raggio utensile", Pagina 1152 Elemento di sintassi opzionale
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Avanzamento come numero fisso o variabile **Ulteriori informazioni:** "Avanzamento F", Pagina 316 Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria come numero fisso o variabile **Ulteriori informazioni:** "Funzioni ausiliarie", Pagina 1363 Elemento di sintassi opzionale

Nota

Nella colonna **Maschera** è possibile passare tra la sintassi per l'immissione delle coordinate cartesiane e polari.

Ulteriori informazioni: "Colonna Maschera nell'area di lavoro Programma", Pagina 230

Esempio APPR CT

11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3	; Posizionamento su P_S con **R0**
12 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R +10 RR F100	; Posizionamento su P_A con **CCA180** e **RR**, distanza da P_H a P_A: **R+10**
13 L X+20 Y+35	; Chiusura del primo elemento del profilo

12.6.4 Funzione di avvicinamento APPR LCT

Applicazione

La funzione NC **APPR LCT** consente al controllo numerico di eseguire l'avvicinamento al profilo su una retta con successiva traiettoria circolare tangenzialmente al primo elemento del profilo.

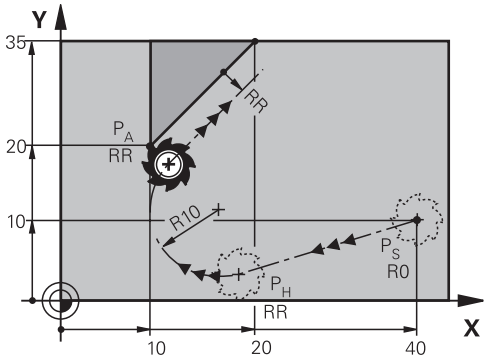
Le coordinate del primo punto del profilo si programmano con sistema cartesiano.

Argomenti trattati

- **APPR PLCT** con coordinate polari

  Ulteriori informazioni: "Funzione di avvicinamento APPR PLCT", Pagina 385

Descrizione funzionale



La funzione NC comprende le seguenti operazioni:

- Una retta dal punto di partenza P_S al punto ausiliario P_H

  La retta è tangenziale alla traiettoria circolare.

  Il punto ausiliario P_H si determina dal punto di partenza P_S, dal raggio **R** e dal primo punto del profilo P_A.

- Una traiettoria circolare nel piano di lavoro dal punto ausiliario P_H al primo punto del profilo P_A

  La traiettoria circolare è definita in modo univoco dal raggio **R**

Se nella funzione di avvicinamento si programma la coordinata Z, l'utensile trasla dal punto di partenza P_S in tre assi simultaneamente sul punto ausiliario P_H.

Immissione

11 APPR LCT X+20 Y+20 Z-10 R5 RR F300	; Avvicinamento lineare e circolare tangenziale al profilo

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ **Tutte le funzioni** ▶ **Funzioni traiettoria** ▶ **APPR** ▶ **APPR LCT**

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
APPR LCT	Apertura sintassi per una funzione di avvicinamento lineare e circolare tangenzialmente al profilo
X, **Y**, **Z**, **A**, **B**, **C**, **U**, **V**, **W**	Coordinate del primo punto del profilo Numero fisso o variabile Immissione in quota assoluta o incrementale Elemento di sintassi opzionale
R	Raggio come numero fisso o variabile Elemento di sintassi opzionale
R0, **RL**, **RR**	Compensazione del raggio dell'utensile **Ulteriori informazioni:** "Compensazione del raggio utensile", Pagina 1152 Elemento di sintassi opzionale
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Avanzamento come numero fisso o variabile **Ulteriori informazioni:** "Avanzamento F", Pagina 316 Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria come numero fisso o variabile **Ulteriori informazioni:** "Funzioni ausiliarie", Pagina 1363 Elemento di sintassi opzionale

Nota

Nella colonna **Maschera** è possibile passare tra la sintassi per l'immissione delle coordinate cartesiane e polari.

Ulteriori informazioni: "Colonna Maschera nell'area di lavoro Programma", Pagina 230

Esempio APPR LCT

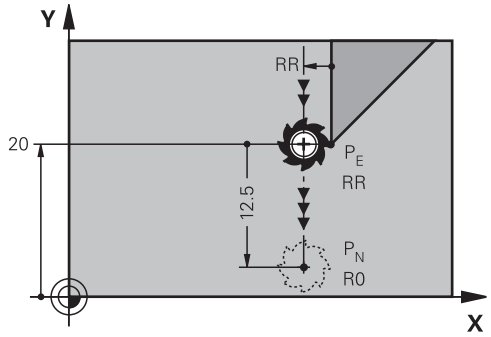
11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3	; Posizionamento su P_S con **R0**
12 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	; Posizionamento su P_A con **RR**, distanza da P_H a P_A: **R10**
13 L X+20 Y+35	; Chiusura del primo elemento del profilo

12.6.5 Funzione di allontanamento DEP LT

Applicazione

La funzione NC **DEP LT** consente al controllo numerico di eseguire l'allontanamento dal profilo su una retta tangenzialmente all'ultimo elemento del profilo.

Descrizione funzionale



L'utensile si sposta su una retta dall'ultimo punto del profilo P_E al punto finale P_N.

Immissione

11 DEP LT LEN5 F300	; Allontanamento lineare tangenziale dal profilo

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ Funzioni traiettoria ▶ DEP ▶ DEP LT

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
DEP LT	Apertura sintassi per una funzione di allontanamento lineare tangenzialmente al profilo
LEN	Distanza del punto ausiliario P_H dal profilo Numero fisso o variabile Elemento di sintassi opzionale
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Avanzamento come numero fisso o variabile **Ulteriori informazioni:** "Avanzamento F", Pagina 316 Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria come numero fisso o variabile **Ulteriori informazioni:** "Funzioni ausiliarie", Pagina 1363 Elemento di sintassi opzionale

Esempio DEP LT

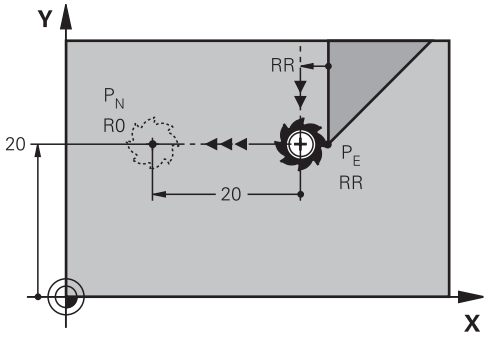
11 L Y+20 RR F100	; Avvicinamento all'ultimo elemento del profilo P_E con **RR**
12 DEP LT LEN12.5 F100	; Posizionamento su P_N, distanza da P_E a P_N: **LEN12.5**

12.6.6 Funzione di allontanamento DEP LN

Applicazione

La funzione NC **DEP LN** consente al controllo numerico di eseguire l'allontanamento dal profilo su una retta perpendicolarmente all'ultimo elemento del profilo.

Descrizione funzionale



L'utensile si sposta su una retta dall'ultimo punto del profilo P_E al punto finale P_N.

Il punto finale P_N si trova alla distanza **LEN** incl. il raggio dell'utensile dall'ultimo punto del profilo P_E.

Immissione

11 DEP LN LEN+10 F300	; Allontanamento lineare perpendicolare dal profilo

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ Funzioni traiettoria ▶ DEP ▶ DEP LN

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
DEP LN	Apertura sintassi per una funzione di allontanamento lineare perpendicolarmente al profilo
LEN	Distanza del punto ausiliario P_H dal profilo Numero fisso o variabile Elemento di sintassi opzionale
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Avanzamento come numero fisso o variabile **Ulteriori informazioni:** "Avanzamento F", Pagina 316 Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria come numero fisso o variabile **Ulteriori informazioni:** "Funzioni ausiliarie", Pagina 1363 Elemento di sintassi opzionale

Esempio DEP LN

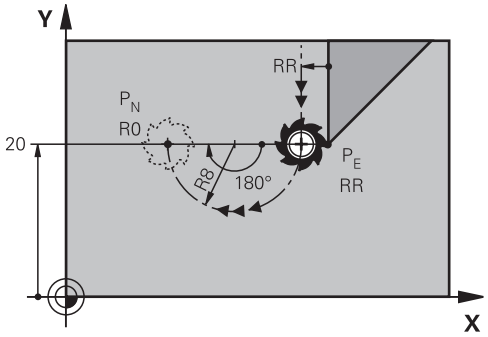
11 L Y+20 RR F100	; Avvicinamento all'ultimo elemento del profilo P_E con **RR**
12 DEP LN LEN+20 F100	; Posizionamento su P_N, distanza da P_E a P_N: **LEN+20**

12.6.7 Funzione di allontanamento DEP CT

Applicazione

La funzione NC **DEP CT** consente al controllo numerico di eseguire l'allontanamento dal profilo su una traiettoria circolare tangenzialmente all'ultimo elemento del profilo.

Descrizione funzionale



L'utensile si sposta su una traiettoria circolare dall'ultimo punto del profilo P_E al punto finale P_N.

La traiettoria circolare è definita dall'angolo al centro **CCA** e dal raggio **R**.

Il senso di rotazione della traiettoria circolare dipende dalla compensazione attiva del raggio e dal segno del raggio **R**.

La tabella mostra la correlazione tra la compensazione del raggio utensile, il segno del raggio **R** e il senso di rotazione:

Compensazione raggio	Segno del raggio	Senso di rotazione
RL	Positivo	In senso antiorario
RL	Negativo	In senso orario
RR	Positivo	In senso orario
RR	Negativo	In senso antiorario

> Se si modifica il segno del raggio **R**, la posizione del punto ausiliario P_H cambia.

Per l'angolo del punto centrale **CCA** si applica quanto segue:

- Solo valori di immissione positivi
- Valore di immissione massimo 360°

Immissione

11 DEP CT CCA30 R+8	; Allontanamento circolare tangenziale dal profilo

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ Funzioni traiettoria ▶ DEP ▶ DEP CT

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
DEP CT	Apertura sintassi per una funzione di allontanamento circolare tangenzialmente al profilo
CCA	Angolo al centro come numero fisso o variabile
R	Raggio come numero fisso o variabile
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Avanzamento come numero fisso o variabile **Ulteriori informazioni:** "Avanzamento F", Pagina 316 Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria come numero fisso o variabile **Ulteriori informazioni:** "Funzioni ausiliarie", Pagina 1363 Elemento di sintassi opzionale

Esempio DEP CT

11 L Y+20 RR F100	; Avvicinamento all'ultimo elemento del profilo P_E con **RR**
12 DEP CT CCA180 R+8 F100	; Posizionamento su P_N con **CCA180**, distanza da P_E a P_N: **R+8**

12.6.8 Funzione di allontanamento DEP LCT

Applicazione

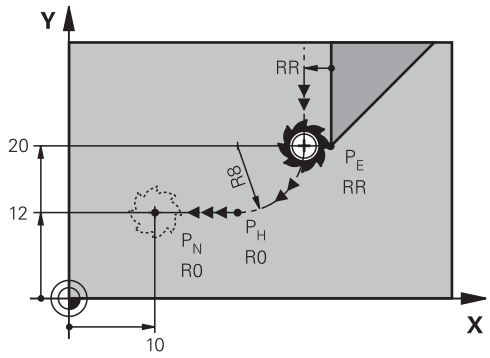
La funzione NC **DEP LCT** consente al controllo numerico di eseguire l'allontanamento dal profilo su una traiettoria circolare con successiva retta tangenzialmente all'ultimo elemento del profilo.

Le coordinate del punto finale P_N si programmano con sistema cartesiano.

Argomenti trattati

- **DEP LCT** con coordinate polari
  Ulteriori informazioni: "Funzione di allontanamento DEP PLCT", Pagina 387

Descrizione funzionale



La funzione NC comprende le seguenti operazioni:

- Una traiettoria circolare dall'ultimo punto del profilo P_E al punto ausiliario P_H

  Il punto ausiliario P_H si determina dall'ultimo punto del profilo P_E, dal raggio **R** e dal punto finale P_N.
- Una retta dal punto ausiliario P_H al punto finale P_N

Se nella funzione di allontanamento si programma la coordinata Z, l'utensile trasla dal punto ausiliario P_H in tre assi simultaneamente sul punto finale P_N.

Immissione

11 DEP LCT X-10 Y-0 R15	; Allontanamento lineare e circolare tangenziale dal profilo

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ **Tutte le funzioni** ▶ **Funzioni traiettoria** ▶ **DEP** ▶ **DEP LCT**

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
DEP LCT	Apertura sintassi per una funzione di allontanamento lineare e circolare tangenzialmente al profilo
X, **Y**, **Z**, **A**, **B**, **C**, **U**, **V**, **W**	Coordinate dell'ultimo punto del profilo Immissione in quota assoluta o incrementale Elemento di sintassi opzionale
R	Raggio come numero fisso o variabile
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Avanzamento come numero fisso o variabile **Ulteriori informazioni:** "Avanzamento F", Pagina 316 Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria come numero fisso o variabile **Ulteriori informazioni:** "Funzioni ausiliarie", Pagina 1363 Elemento di sintassi opzionale

Nota

Nella colonna **Maschera** è possibile passare tra la sintassi per l'immissione delle coordinate cartesiane e polari.

Ulteriori informazioni: "Colonna Maschera nell'area di lavoro Programma", Pagina 230

Esempio DEP LCT

11 L Y+20 RR F100	; Avvicinamento all'ultimo elemento del profilo P_E con **RR**
12 DEP LCT X+10 Y+12 R8 F100	; Posizionamento su P_N, distanza da P_E a P_N: **R8**

12.7 Funzioni di avvicinamento e allontanamento con coordinate polari

12.7.1 Funzione di avvicinamento APPR PLT

Applicazione

La funzione NC **APPR PLT** consente al controllo numerico di eseguire l'avvicinamento al profilo su una retta tangenzialmente al primo elemento del profilo.

Le coordinate del primo punto del profilo si programmano con sistema polare.

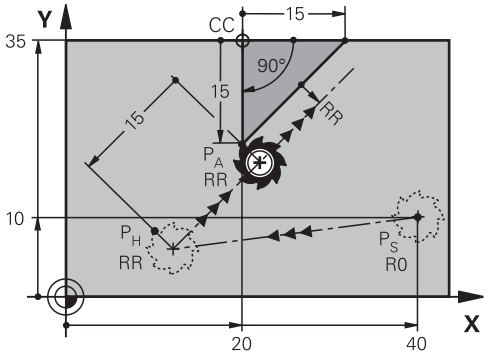
Argomenti trattati

- **APPR LT** con coordinate cartesiane
  Ulteriori informazioni: "Funzione di avvicinamento APPR LT", Pagina 364

Premesse

- Polo **CC**
  Prima di programmare con coordinate polari, è necessario definire un polo **CC**.
  Ulteriori informazioni: "Origine delle coordinate polari polo CC", Pagina 351

Descrizione funzionale



La funzione NC comprende le seguenti operazioni:

- Una retta dal punto di partenza P_S al punto ausiliario P_H
- Una retta dal punto ausiliario P_H al primo punto del profilo P_A

Immissione

11 APPR PLT PR+15 PA-90 LEN15 RR F200	; Avvicinamento lineare tangenziale al profilo

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ **Tutte le funzioni** ▶ **Funzioni traiettoria** ▶ **APPR** ▶ **APPR PLT**

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
APPR PLT	Apertura sintassi per una funzione di avvicinamento lineare tangenzialmente al profilo
PR	Raggio in coordinate polari come numero fisso o variabile Immissione in quota assoluta o incrementale Elemento di sintassi opzionale
PA	Angolo in coordinate polari come numero fisso o variabile Immissione in quota assoluta o incrementale Elemento di sintassi opzionale
LEN	Distanza del punto ausiliario P_H dal profilo Numero fisso o variabile Elemento di sintassi opzionale
R0, **RL**, **RR**	Compensazione del raggio dell'utensile **Ulteriori informazioni:** "Compensazione del raggio utensile", Pagina 1152 Elemento di sintassi opzionale
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Avanzamento come numero fisso o variabile **Ulteriori informazioni:** "Avanzamento F", Pagina 316 Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria come numero fisso o variabile **Ulteriori informazioni:** "Funzioni ausiliarie", Pagina 1363 Elemento di sintassi opzionale

Nota

Nella colonna **Maschera** è possibile passare tra la sintassi per l'immissione delle coordinate cartesiane e polari.

Ulteriori informazioni: "Colonna Maschera nell'area di lavoro Programma", Pagina 230

Esempio APPR PLT

11 L X+10 Y+10 R0 F300 M3	; Posizionamento su P_S con **R0**
12 CC X+50 Y+20	; Impostazione del polo
13 APPR PLT PR+30 PA+180 LEN10 RL F300	; Posizionamento su P_A con **RL**, distanza da P_H a P_A: **LEN10**
14 LP PR+30 PA+125	; Chiusura del primo elemento del profilo

12.7.2 Funzione di avvicinamento APPR PLN

Applicazione

La funzione NC **APPR PLN** consente al controllo numerico di eseguire l'avvicinamento al profilo su una retta perpendicolarmente al primo elemento del profilo.

Le coordinate del primo punto del profilo si programmano con sistema polare.

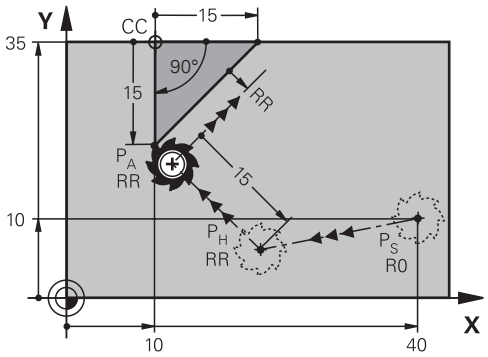
Argomenti trattati

- **APPR LN** con coordinate cartesiane
  Ulteriori informazioni: "Funzione di avvicinamento APPR LN", Pagina 367

Premesse

- Polo **CC**
  Prima di programmare con coordinate polari, è necessario definire un polo **CC**.
  Ulteriori informazioni: "Origine delle coordinate polari polo CC", Pagina 351

Descrizione funzionale



La funzione NC comprende le seguenti operazioni:

- Una retta dal punto di partenza P_S al punto ausiliario P_H
- Una retta dal punto ausiliario P_H al primo punto del profilo P_A

Immissione

11 APPR PLN PR+15 PA-90 LEN+15 RL F300	; Avvicinamento lineare perpendicolare al profilo

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ **Tutte le funzioni** ▶ **Funzioni traiettoria** ▶ **APPR** ▶ **APPR PLN**

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
APPR PLN	Apertura sintassi per una funzione di avvicinamento lineare perpendicolarmente al profilo
PR	Raggio in coordinate polari come numero fisso o variabile Immissione in quota assoluta o incrementale Elemento di sintassi opzionale
PA	Angolo in coordinate polari come numero fisso o variabile Immissione in quota assoluta o incrementale Elemento di sintassi opzionale
LEN	Distanza del punto ausiliario P_H dal profilo Immissione in quota assoluta o incrementale Elemento di sintassi opzionale
R0, **RL**, **RR**	Compensazione del raggio dell'utensile **Ulteriori informazioni:** "Compensazione del raggio utensile", Pagina 1152 Elemento di sintassi opzionale
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Avanzamento come numero fisso o variabile **Ulteriori informazioni:** "Avanzamento F", Pagina 316 Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria come numero fisso o variabile **Ulteriori informazioni:** "Funzioni ausiliarie", Pagina 1363 Elemento di sintassi opzionale

Nota

Nella colonna **Maschera** è possibile passare tra la sintassi per l'immissione delle coordinate cartesiane e polari.

Ulteriori informazioni: "Colonna Maschera nell'area di lavoro Programma", Pagina 230

Esempio APPR PLN

11 L X-5 Y+25 R0 F300 M3	; Posizionamento su P_S con **R0**
12 CC X+50 Y+20	; Impostazione del polo
13 APPR PLN PR+30 PA+180 LEN+10 RL F300	; Posizionamento su P_A con **RL**, distanza da P_H a P_A: **LEN+10**
14 LP PR+30 PA+125	; Chiusura del primo elemento del profilo

12.7.3 Funzione di avvicinamento APPR PCT

Applicazione

La funzione NC **APPR PCT** consente al controllo numerico di eseguire l'avvicinamento al profilo su una traiettoria circolare tangenzialmente al primo elemento del profilo.

Le coordinate del primo punto del profilo si programmano con sistema polare.

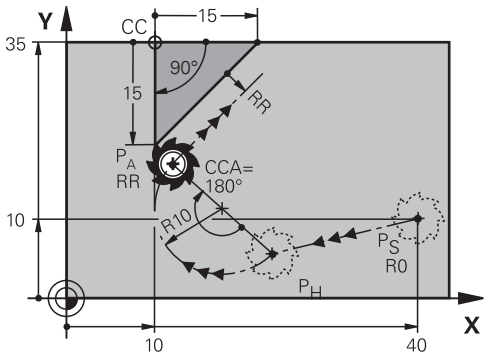
Argomenti trattati

- **APPR CT** con coordinate cartesiane
  Ulteriori informazioni: "Funzione di avvicinamento APPR CT", Pagina 369

Premesse

- Polo **CC**
  Prima di programmare con coordinate polari, è necessario definire un polo **CC**.
  Ulteriori informazioni: "Origine delle coordinate polari polo CC", Pagina 351

Descrizione funzionale



La funzione NC comprende le seguenti operazioni:

- Una retta dal punto di partenza P_S al punto ausiliario P_H

  La distanza del punto ausiliario P_H dal primo punto del profilo P_A risulta dall'angolo del centro **CCA** e dal raggio **R**.
- Una traiettoria circolare dal punto ausiliario P_H al primo punto del profilo P_A

  La traiettoria circolare è definita dall'angolo al centro **CCA** e dal raggio **R**.

  Il senso di rotazione della traiettoria circolare dipende dalla compensazione attiva del raggio e dal segno del raggio **R**.

La tabella mostra la correlazione tra la compensazione del raggio utensile, il segno del raggio **R** e il senso di rotazione:

Compensazione raggio	Segno del raggio	Senso di rotazione
RL	Positivo	In senso antiorario
RL	Negativo	In senso orario
RR	Positivo	In senso orario
RR	Negativo	In senso antiorario

Se si modifica il segno del raggio **R**, la posizione del punto ausiliario P_H cambia.

Per l'angolo del punto centrale **CCA** si applica quanto segue:

- Solo valori di immissione positivi
- Valore di immissione massimo 360°

Immissione

11 APPR PCT PR+15 PA-90 CCA180 R +10 RL F300	; Avvicinamento circolare tangenziale al profilo

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ Funzioni traiettoria ▶ APPR ▶ APPR PCT

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
APPR PCT	Apertura sintassi per una funzione di avvicinamento circolare tangenzialmente al profilo
PR	Raggio in coordinate polari come numero fisso o variabile Immissione in quota assoluta o incrementale Elemento di sintassi opzionale
PA	Angolo in coordinate polari come numero fisso o variabile Immissione in quota assoluta o incrementale Elemento di sintassi opzionale
CCA	Angolo al centro come numero fisso o variabile Immissione in quota assoluta o incrementale Elemento di sintassi opzionale
R	Raggio come numero fisso o variabile Elemento di sintassi opzionale
R0, **RL**, **RR**	Compensazione del raggio dell'utensile **Ulteriori informazioni:** "Compensazione del raggio utensile", Pagina 1152 Elemento di sintassi opzionale
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Avanzamento come numero fisso o variabile **Ulteriori informazioni:** "Avanzamento F", Pagina 316 Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria come numero fisso o variabile **Ulteriori informazioni:** "Funzioni ausiliarie", Pagina 1363 Elemento di sintassi opzionale

Nota

Nella colonna **Maschera** è possibile passare tra la sintassi per l'immissione delle coordinate cartesiane e polari.

Ulteriori informazioni: "Colonna Maschera nell'area di lavoro Programma", Pagina 230

Esempio APPR PCT

11 L X+5 Y+10 R0 F300 M3	; Posizionamento su P_S con **R0**
12 CC X+50 Y+20	; Impostazione del polo
13 APPR PCT PR+30 PA+180 CCA40 R +20 RL F300	; Posizionamento su P_A con **CCA40** e **RL**, distanza da P_H a P_A: **R+20**
14 LP PR+30 PA+125	; Chiusura del primo elemento del profilo

12.7.4 Funzione di avvicinamento APPR PLCT

Applicazione

La funzione NC **APPR PLCT** consente al controllo numerico di eseguire l'avvicinamento al profilo su una retta con successiva traiettoria circolare tangenzialmente al primo elemento del profilo.

Le coordinate del primo punto del profilo si programmano con sistema polare.

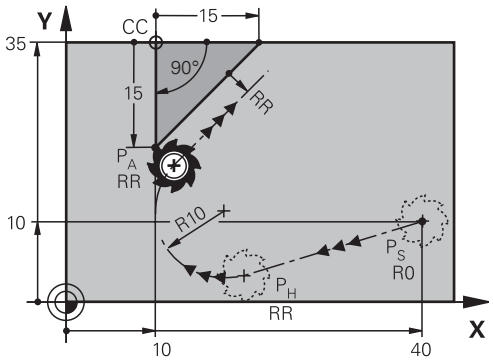
Argomenti trattati

- **APPR LCT** con coordinate cartesiane
  Ulteriori informazioni: "Funzione di avvicinamento APPR LCT", Pagina 371

Premesse

- Polo **CC**
  Prima di programmare con coordinate polari, è necessario definire un polo **CC**.
  Ulteriori informazioni: "Origine delle coordinate polari polo CC", Pagina 351

Descrizione funzionale



La funzione NC comprende le seguenti operazioni:

- Una retta dal punto di partenza P_S al punto ausiliario P_H
  La retta è tangenziale alla traiettoria circolare.
  Il punto ausiliario P_H si determina dal punto di partenza P_S, dal raggio **R** e dal primo punto del profilo P_A.
- Una traiettoria circolare nel piano di lavoro dal punto ausiliario P_H al primo punto del profilo P_A
  La traiettoria circolare è definita in modo univoco dal raggio **R**

Se nella funzione di avvicinamento si programma la coordinata Z, l'utensile trasla dal punto di partenza P_S in tre assi simultaneamente sul punto ausiliario P_H.

Immissione

11 APPR PLCT PR+15 PA-90 R10 RL F300	; Avvicinamento lineare e circolare tangenziale al profilo

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ **Tutte le funzioni** ▶ **Funzioni traiettoria** ▶ **APPR** ▶ **APPR PLCT**

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
APPR PLCT	Apertura sintassi per una funzione di avvicinamento lineare e circolare tangenzialmente al profilo
PR	Raggio in coordinate polari come numero fisso o variabile Immissione in quota assoluta o incrementale Elemento di sintassi opzionale
PA	Angolo in coordinate polari come numero fisso o variabile Immissione in quota assoluta o incrementale Elemento di sintassi opzionale
R	Raggio come numero fisso o variabile Elemento di sintassi opzionale
R0, **RL**, **RR**	Compensazione del raggio dell'utensile **Ulteriori informazioni:** "Compensazione del raggio utensile", Pagina 1152 Elemento di sintassi opzionale
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Avanzamento come numero fisso o variabile **Ulteriori informazioni:** "Avanzamento F", Pagina 316 Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria come numero fisso o variabile **Ulteriori informazioni:** "Funzioni ausiliarie", Pagina 1363 Elemento di sintassi opzionale

Nota

Nella colonna **Maschera** è possibile passare tra la sintassi per l'immissione delle coordinate cartesiane e polari.

Ulteriori informazioni: "Colonna Maschera nell'area di lavoro Programma", Pagina 230

Esempio APPR PLCT

11 L X+10 Y+10 R0 F300 M3	; Posizionamento su P_S con **R0**
12 CC X+50 Y+20	; Impostazione del polo
13 APPR PLCT PR+30 PA+180 R20 RL F300	; Posizionamento su P_A con **RL**, distanza da P_H a P_A: **R20**
14 LP PR+30 PA+125	; Chiusura del primo elemento del profilo

12.7.5 Funzione di allontanamento DEP PLCT

Applicazione

La funzione NC **DEP PLCT** consente al controllo numerico di eseguire l'allontanamento dal profilo su una traiettoria circolare con successiva retta tangenzialmente all'ultimo elemento del profilo.

Le coordinate del punto finale P_N si programmano con sistema polare.

Argomenti trattati

- **DEP LCT** con coordinate cartesiane

  Ulteriori informazioni: "Funzione di allontanamento DEP LCT", Pagina 376

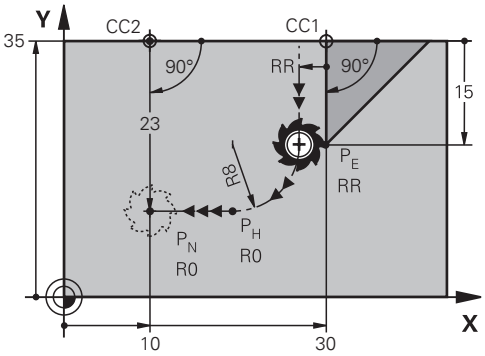
Premesse

- Polo **CC**

  Prima di programmare con coordinate polari, è necessario definire un polo **CC**.

  Ulteriori informazioni: "Origine delle coordinate polari polo CC", Pagina 351

Descrizione funzionale



La funzione NC comprende le seguenti operazioni:

- Una traiettoria circolare dall'ultimo punto del profilo P_E al punto ausiliario P_H

  Il punto ausiliario P_H si determina dall'ultimo punto del profilo P_E, dal raggio **R** e dal punto finale P_N.

- Una retta dal punto ausiliario P_H al punto finale P_N

Se nella funzione di allontanamento si programma la coordinata Z, l'utensile trasla dal punto ausiliario P_H in tre assi simultaneamente sul punto finale P_N.

Immissione

11 DEP PLCT PR15 PA-90 R8	; Allontanamento lineare e circolare tangenziale dal profilo

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ **Tutte le funzioni** ▶ **Funzioni traiettoria** ▶ **DEP** ▶ **DEP PLCT**

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
DEP PLCT	Apertura sintassi per una funzione di allontanamento lineare e circolare tangenzialmente al profilo
PR	Raggio in coordinate polari come numero fisso o variabile Immissione in quota assoluta o incrementale Elemento di sintassi opzionale
PA	Angolo in coordinate polari come numero fisso o variabile Immissione in quota assoluta o incrementale Elemento di sintassi opzionale
R	Raggio come numero fisso o variabile
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Avanzamento come numero fisso o variabile **Ulteriori informazioni:** "Avanzamento F", Pagina 316 Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria come numero fisso o variabile **Ulteriori informazioni:** "Funzioni ausiliarie", Pagina 1363 Elemento di sintassi opzionale

Nota

Nella colonna **Maschera** è possibile passare tra la sintassi per l'immissione delle coordinate cartesiane e polari.

Ulteriori informazioni: "Colonna Maschera nell'area di lavoro Programma", Pagina 230

Esempio DEP PLCT

11 CC X+50 Y+20	; Impostazione del polo
12 LP PR+30 PA+0 RL F300	; Avvicinamento all'ultimo elemento del profilo P_E con **RL**
13 DEP PLCT PR+50 PA+0 R5	; Posizionamento su P_N, distanza da P_E a P_N: **R5**

13

Tecniche di programmazione

13.1 Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma con label LBL

Applicazione

I passi di lavorazione già programmati possono essere ripetuti mediante sottoprogrammi o ripetizioni di blocchi di programma. I sottoprogrammi consentono di inserire profili o passi di lavorazione completi dopo la fine del programma e richiamarli nel programma NC. Le ripetizioni di blocchi di programma consentono di ripetere singoli o diversi blocchi NC durante il programma NC. Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma possono essere anche combinati.

I sottoprogrammi e le ripetizioni di blocchi di programma si programmano con la funzione NC **LBL**.

Argomenti trattati

- Esecuzione di programmi NC all'interno di un altro programma NC

  Ulteriori informazioni: "Chiamata del programma NC con PGM CALL", Pagina 394
- Salti con condizioni come decisioni IF/THEN

  Ulteriori informazioni: "Cartella Istruzioni di salto", Pagina 1428

Descrizione funzionale

I passi di lavorazione per sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma si definiscono con label **LBL**.

Per le label il controllo numerico offre i seguenti tasti e icone:

Tasto o icona	Funzione
LBL SET	Creazione di **LBL**
LBL CALL	Chiamata di **LBL**: salto alla label nel programma NC
1 2 ...	Per numero **LBL**: inserimento automatico del successivo numero libero

Definizione di label con LBL SET

La funzione **LBL SET** consente di definire una nuova label nel programma NC.

Ogni label deve poter essere identificata in modo univoco nel programma NC con l'ausilio di un numero o di un nome. Se un numero o un nome è presente due volte nel programma NC, il controllo numerico visualizza un warning prima del blocco NC.

LBL 0 contraddistingue la fine di un sottoprogramma. Questo numero è l'unico che può essere presente un numero di volte qualsiasi nel programma NC.

Immissione

11 LBL "Reset"	; Sottoprogramma per il reset di una conversione di coordinate
12 TRANS DATUM RESET	
13 LBL 0	

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
LBL	Apertura sintassi per una label
0 o **" "**	Numero o nome della label Numero o nome fisso o variabile Immissione: **0...65535** o **larghezza del testo 32** È possibile inserire automaticamente con un'icona il successivo numero libero. **Ulteriori informazioni:** "Descrizione funzionale", Pagina 390

Chiamata di label con CALL LBL

La funzione **CALL LBL** consente di richiamare una label nel programma NC.

Se il controllo numerico legge **CALL LBL**, passa alla label definita e continua a eseguire il programma NC da questo blocco NC. Se il controllo numerico legge **LBL 0**, ritorna al blocco NC successivo a **CALL LBL**.

Per ripetizioni di blocchi di programma è possibile definire a richiesta che il controllo numerico esegua più volte il salto.

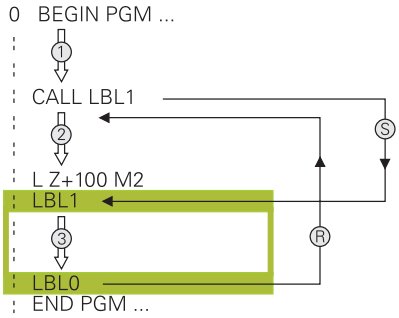
Immissione

11 CALL LBL 1 REP2	; Chiamata per due volte della label 1

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
CALL LBL	Apertura sintassi per richiamo di una label
Numero, **" "** o **QS**	Numero o nome della label Numero o nome fisso o variabile Immissione: **1...65535** o **larghezza del testo 32** o **0...1999** La label può essere scelta con il menu di selezione tra tutte le label presenti nel programma NC.
REP	Numero di ripetizioni finché il controllo numerico esegue il blocco NC successivo Elemento di sintassi opzionale

Sottoprogrammi



Un sottoprogramma consente di richiamare blocchi di un programma NC per un numero di volte a piacere in diversi punti del programma NC, ad es. un profilo o posizioni di lavorazione.

Un sottoprogramma inizia con una label **LBL** e termina con **LBL 0**. **CALL LBL** consente di richiamare il sottoprogramma da un punto qualsiasi del programma NC. In tal caso non è necessario definire alcuna ripetizione con **REP**.

Il controllo numerico esegue il programma NC come descritto di seguito:

1 Il controllo numerico esegue il programma NC fino alla funzione **CALL LBL**.

2 Il controllo numerico salta all'inizio del sottoprogramma definito **LBL**.

3 Il controllo numerico esegue il sottoprogramma fino alla fine del sotto-programma **LBL 0**.

4 Il controllo numerico salta quindi al blocco NC successivo a **CALL LBL** e prosegue il programma NC.

Per i sottoprogrammi si applicano le seguenti condizioni generali:

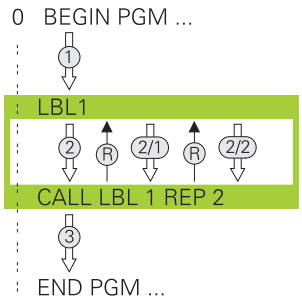
- Un sottoprogramma non può richiamare se stesso
- L'istruzione **CALL LBL 0** non è ammessa in quanto corrisponde alla chiamata della fine di un sottoprogramma.
- Programmare i sottoprogrammi dopo il blocco NC con M2 o M30

  I sottoprogrammi che si trovano nel programma NC prima del blocco NC con M2 o M30 vengono comunque eseguiti una volta senza essere chiamati

Il controllo numerico visualizza Informazioni sul sottoprogramma attivo nella scheda **LBL** dell'area di lavoro **Stato**.

Ulteriori informazioni: "Scheda LBL", Pagina 180

Ripetizioni di blocchi di programma



Una ripetizione di blocchi di programma consente di ripetere blocchi di programma NC per un numero di volte a piacere, ad es. una lavorazione del profilo con avanzamento incrementale.

Una ripetizione di blocchi di programma ha inizio con una label **LBL** e termina dopo l'ultima ripetizione programmata **REP** della chiamata label **CALL LBL**.

Il controllo numerico esegue il programma NC come descritto di seguito:

1 Il controllo numerico esegue il programma NC fino alla funzione **CALL LBL**.

   Il controllo numerico esegue il blocco di programma già una volta in quanto il blocco di programma da ripetere è collocato prima della funzione **CALL LBL**.

2 Il controllo numerico salta all'inizio della ripetizione di blocchi di programma **LBL**.

3 Il controllo numerico ripete il blocco di programma tante volte quante sono state programmate in **REP**.

4 Successivamente il controllo numerico prosegue il programma NC.

Per ripetizioni di blocchi di programma si applicano le seguenti condizioni generali:

- La ripetizione di blocchi di programma si programma prima della fine del programma con **M30** o **M2**.
- Per una ripetizione di blocchi di programma non è possibile definire alcun **LBL 0**.
- I blocchi di programma verranno eseguiti dal controllo numerico sempre una volta in più del numero di ripetizioni programmate, in quanto la prima ripetizione inizia dopo la prima lavorazione.

Il controllo numerico visualizza informazioni sulla ripetizione attiva di blocchi di programma nella scheda **LBL** dell'area di lavoro **Stato**.

Ulteriori informazioni: "Scheda LBL", Pagina 180

Note

- Il controllo numerico visualizza di default la funzione NC **LBL SET** nella struttura.

  Ulteriori informazioni: "Colonna Struttura nell'area di lavoro Programma", Pagina 1568
- Un blocco di programma può essere ripetuto in successione fino a 65 534 volte
- Nel nome della label sono ammessi i seguenti caratteri: # $ % & , - _ . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z- A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
- Nel nome della label sono vietati i seguenti caratteri: <carattere di spaziatura> ! " ' ( ) * + : ; < = > ? [/] ^ ` { | } ~
- Confrontare le tecniche di programmazione sottoprogramma e ripetizione di blocchi di programma con le cosiddette decisioni IF/THEN prima di creare un programma NC.

  Si evitano così possibili malintesi ed errori di programmazione.

  Ulteriori informazioni: "Cartella Istruzioni di salto", Pagina 1428

13.2 Funzioni di selezione

13.2.1 Panoramica delle funzioni di selezione

La cartella **Selezione** della finestra **Inserisci funzione NC** contiene le seguenti funzioni:

Icona	Funzione	Ulteriori informazioni
PGM CALL	Chiamata programma NC con **PGM CALL**	Pagina 394
	Selezione tabella origini con **SEL TABLE**	Pagina 1066
	Selezione tabella punti con **SEL PATTERN**	Pagina 409
	Selezione programma profilo con **SEL CONTOUR**	Pagina 421
	Selezione programma NC con **SEL PGM**	Pagina 396
	Chiamata ultimo file selezionato con **CALL SELECTED PGM**	Pagina 396
CYC	Selezione programma NC qualsiasi con **SEL CYCLE** come ciclo di lavorazione	Pagina 489
	Selezione della tabella di compensazione con **SEL CORR-TABLE**	Pagina 1158
	Apertura del file con **OPEN FILE**	Pagina 1197
	Concatenamento di più profili con **CONTOUR DEF**	Pagina 414

13.2.2 Chiamata del programma NC con PGM CALL

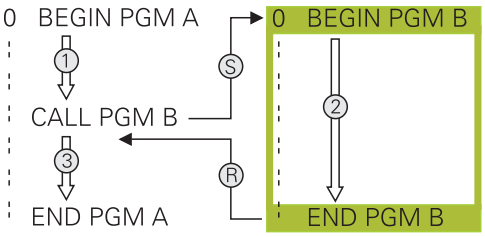
Applicazione

La funzione **PGM CALL** consente di richiamare un altro programma NC separato da un programma NC. Il controllo numerico esegue il programma NC chiamato dal punto in cui è stato richiamato nel programma NC. In questo modo è possibile eseguire ad es. una lavorazione con diverse conversioni.

Argomenti trattati

- Chiamata programma con ciclo **12 PGM CALL**
  Ulteriori informazioni: "Ciclo 12 PGM CALL ", Pagina 401
- Chiamata programma dopo precedente selezione
  Ulteriori informazioni: "Selezione del programma NC e chiamata con SEL PGM e CALL SELECTED PGM ", Pagina 396
- Esecuzione di diversi programmi NC come lista job
  Ulteriori informazioni: "Lavorazione pallet e liste job", Pagina 2003

Descrizione funzionale



Il controllo numerico esegue il programma NC come descritto di seguito:

1 Il controllo numerico esegue il programma NC chiamante fino alla chiamata di un altro programma NC con **CALL PGM**.

2 In seguito il controllo numerico esegue il programma NC chiamato fino all'ultimo blocco NC.

3 Successivamente il controllo numerico prosegue di nuovo il programma NC chiamante a partire dal blocco NC successivo a **CALL PGM**.

Per le chiamate programma si applicano le seguenti condizioni generali:

- Il programma NC chiamato non deve contenere alcuna chiamata **CALL PGM** nel programma NC chiamante. Si crea così un loop infinito.
- Il programma NC chiamato non deve contenere alcuna funzione ausiliaria **M30** o **M2**. Se nel programma NC chiamato sono stati definiti sottoprogrammi con label, è possibile sostituire **M30** oppure **M2** con la funzione di salto incondizionato. Il controllo numerico non esegue così ad es. sottoprogrammi senza chiamata.

  Ulteriori informazioni: "Salto incondizionato", Pagina 1429

  Se il programma NC chiamato contiene le funzioni ausiliarie, il controllo numerico emette un messaggio di errore.
- Il programma NC chiamato deve essere completo. Se manca il blocco NC **END PGM**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.

Immissione

11 CALL PGM reset.h	; Chiamata del programma NC

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
CALL PGM	Apertura sintassi per richiamo di un programma NC
reset.h	Percorso del programma NC chiamato È possibile selezionare il programma NC con un menu di selezione.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il controllo numerico non esegue alcun controllo di collisione automatico tra l'utensile e il pezzo. Se le conversioni di coordinate non vengono resettate in modo mirato nei programmi NC chiamati, tali trasformazioni agiscono anche sul programma NC chiamante. Durante la lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- Ripristinare di nuovo le conversioni di coordinate impiegate nello stesso programma NC
- Verificare eventualmente l'esecuzione con l'ausilio della simulazione grafica

- Il percorso della chiamata programma, incl. il nome del programma NC può contenere max. 255 caratteri.
- Se il file chiamato si trova nella stessa directory del file chiamante, è possibile inserire anche soltanto il nome del file senza percorso. Se si seleziona il file con il menu di selezione, il controllo numerico procede automaticamente.
- Se si desidera programmare chiamate di programmi in combinazione con parametri stringa, è necessario utilizzare la funzione **SEL PGM**.
- Se si desidera programmare chiamate variabili di programmi in combinazione con parametri stringa, è necessario utilizzare la funzione **SEL PGM**.

  Ulteriori informazioni: "Selezione del programma NC e chiamata con SEL PGM e CALL SELECTED PGM ", Pagina 396
- In una chiamata programma **PGM CALL** i parametri Q sono attivi fondamentalmente in modo globale. Pertanto, tenere presente che le modifiche a parametri Q nel programma NC chiamato possono avere effetto anche sul programma NC chiamante. È possibile utilizzare parametri QL che agiscono soltanto nel programma NC attivo.
- **Con PGM CALL** i parametri Q sono per principio attivi in modo globale. Pertanto, tenere presente che le modifiche a parametri Q nel programma NC chiamato possono avere effetto anche sul programma NC chiamante. È possibile utilizzare parametri QL che agiscono soltanto nel programma NC attivo.
- Se il controllo numerico esegue il programma NC chiamante, è anche possibile non editare tutti i programmi NC chiamati.

13.2.3 Selezione del programma NC e chiamata con SEL PGM e CALL SELECTED PGM

Applicazione

La funzione **SEL PGM** consente di selezionare un altro programma NC separato che si richiama in un altro punto del programma NC attivo. Il controllo numerico esegue il programma NC selezionato nel punto in cui è stato richiamato nel programma NC chiamante con **CALL SELECTED PGM**.

Argomenti trattati

- Chiamata diretta del programma NC

  Ulteriori informazioni: "Chiamata del programma NC con PGM CALL", Pagina 394

Descrizione funzionale

Il controllo numerico esegue il programma NC come descritto di seguito:

1 Il controllo numerico esegue il programma NC fino alla chiamata di un altro programma NC con **CALL PGM**. Se il controllo numerico legge **SEL PGM**, si annota il programma NC definito.
2 Se il controllo numerico legge **CALL SELECTED PGM**, richiama in questo punto il programma NC precedentemente selezionato.
3 In seguito il controllo numerico esegue il programma NC chiamato fino all'ultimo blocco NC.
4 Successivamente il controllo numerico prosegue di nuovo il programma NC chiamante con il blocco NC successivo a **CALL SELECTED PGM**.

Per le chiamate programma si applicano le seguenti condizioni generali:

- Il programma NC chiamato non deve contenere alcuna chiamata **CALL PGM** nel programma NC chiamante. Si crea così un loop infinito.
- Il programma NC chiamato non deve contenere alcuna funzione ausiliaria **M30** o **M2**. Se nel programma NC chiamato sono stati definiti sottoprogrammi con label, è possibile sostituire **M30** oppure **M2** con la funzione di salto incondizionato. Il controllo numerico non esegue così ad es. sottoprogrammi senza chiamata.

  Ulteriori informazioni: "Salto incondizionato", Pagina 1429

  Se il programma NC chiamato contiene le funzioni ausiliarie, il controllo numerico emette un messaggio di errore.
- Il programma NC chiamato deve essere completo. Se manca il blocco NC **END PGM**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.

Immissione

11 SEL PGM "reset.h"	; Selezione del programma NC per la chiamata
*** - ...**	
21 CALL SELECTED PGM	; Chiamata del programma NC selezionato

La funzione NC **SEL PGM** contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
SEL PGM	Apertura sintassi per selezione di un programma NC chiamante
" " o **QS**	Percorso del programma NC chiamato Nome fisso o variabile È possibile selezionare il programma NC con un menu di selezione.

La funzione NC **CALL SELECTED PGM** contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
CALL SELECTED PGM	Sintassi per chiamata del programma NC selezionato

Note

- All'interno della funzione **SEL PGM** è possibile selezionare il programma NC anche con parametri QS affinché si possa controllare la chiamata del programma in modo variabile.
- Se manca un programma NC chiamato con **CALL SELECTED PGM**, il controllo numerico arresta l'esecuzione del programma o la simulazione con un messaggio di errore. Per evitare interruzioni indesiderate durante l'esecuzione del programma, è possibile verificare tutti i percorsi all'inizio del programma con la funzione **FN 18: SYSREAD** (**ID10 NR110** e **NR111**).

  Ulteriori informazioni: "Lettura del dato di sistema con FN 18: SYSREAD", Pagina 1437
- Se il file chiamato si trova nella stessa directory del file chiamante, è possibile inserire anche soltanto il nome del file senza percorso. Se si seleziona il file con il menu di selezione, il controllo numerico procede automaticamente.
- **Con PGM CALL** i parametri Q sono per principio attivi in modo globale. Pertanto, tenere presente che le modifiche a parametri Q nel programma NC chiamato possono avere effetto anche sul programma NC chiamante. È possibile utilizzare parametri QL che agiscono soltanto nel programma NC attivo.
- Se il controllo numerico esegue il programma NC chiamante, è anche possibile non editare tutti i programmi NC chiamati.

13.3 Sequenze NC per il riutilizzo

Applicazione

È possibile salvare fino a 200 blocchi NC in successione come sequenze NC e inserirli con l'ausilio della finestra **Inserisci funzione NC** durante la programmazione. Contrariamente ai programmi NC chiamati è possibile adattare le sequenze NC dopo l'inserimento, senza modificare la sequenza vera e propria.

Argomenti trattati

- Finestra **Inserisci funzione NC**

  Ulteriori informazioni: "Inserimento di funzioni NC", Pagina 231
- Marcatura e copia di blocchi NC con il menu contestuale

  Ulteriori informazioni: "Menu contestuale", Pagina 1576
- Chiamata invariata di programmi NC

  Ulteriori informazioni: "Chiamata del programma NC con PGM CALL", Pagina 394

Descrizione funzionale

Le sequenze NC possono essere utilizzate nella modalità operativa **Programmazione** e nell'applicazione **MDI**.

Il controllo numerico salva le sequenze NC come programmi NC completi nella cartella **TNC:\system\PGM-Templates**. È possibile creare anche sottocartelle per ordinare le sequenze NC.

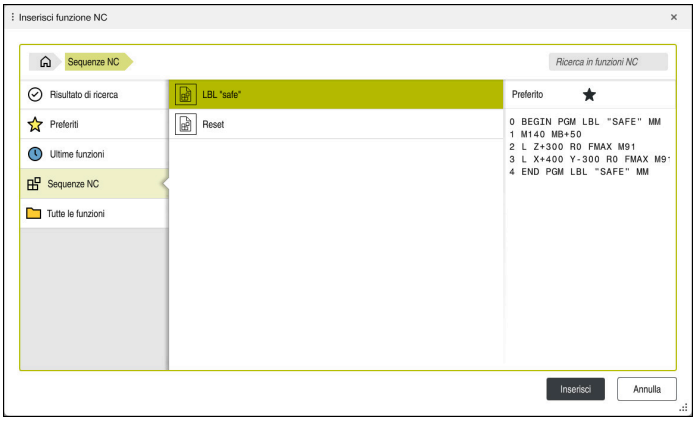
Sono disponibili le seguenti possibilità per creare una sequenza NC:

- Salvare i blocchi NC selezionati con il pulsante **Crea programma NC**

  Ulteriori informazioni: "Menu contestuale nell'area di lavoro Programma", Pagina 1579
- Creare il nuovo programma NC nella cartella **TNC:\system\PGM-Templates**
- Copiare il programma NC esistente nella cartella **TNC:\system\PGM-Templates**

Se si crea una sequenza NC con il pulsante **Crea programma NC**, il controllo numerico apre la finestra **Salva programma NC**. In questa finestra si definisce il nome della sequenza NC.

Il controllo numerico visualizza tutte le sequenze NC in ordine alfabetico nella finestra **Inserisci funzione NC** sotto **Sequenze NC**. È possibile inserire la sequenza NC desiderata nella posizione del cursore e adattarla nel programma NC.



Sequenze NC nella finestra **Inserisci funzione NC**

Se si apre una sequenza NC come scheda a parte nella modalità operativa **Programmazione**, è possibile modificare permanentemente il contenuto della sequenza NC.

Note

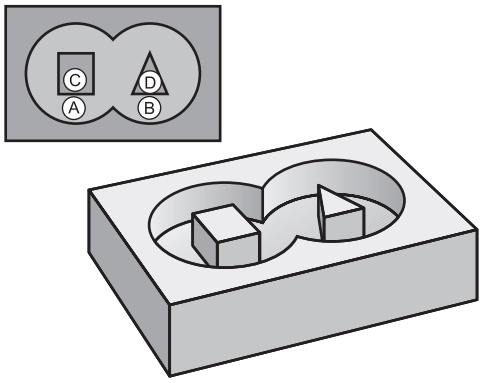
- Per ogni sequenza NC è necessario definire un nome univoco. Se si intende salvare una sequenza NC con un nome già assegnato, il controllo numerico apre la finestra **Sovrascrivi programma NC**. Il controllo numerico chiede se si desidera sovrascrivere la sequenza NC presente.
- Se nella finestra **Inserisci funzione NC** si seleziona una sequenza NC e si trascina verso destra, il controllo numerico propone le seguenti funzioni file:
  - Modifica
  - Rinomina
  - Elimina
  - Apri percorso nella modalità operativa **File**
  - Marca come preferito
- Se con la funzione **NC/PLC Backup** si esegue il backup della partizione **TNC:**, il backup contiene anche le sequenze NC.

  Ulteriori informazioni: "Backup e Restore", Pagina 2222

13.4 Ciclo 14 PROFILO

Programmazione ISO
G37

Applicazione



Nel ciclo **14 PROFILO** è riportato l'elenco di tutti i sottoprogrammi da sovrapporre per formare un determinato profilo completo.

Argomenti trattati

- Formule semplici del profilo
  Ulteriori informazioni: "Formule semplici del profilo", Pagina 414
- Formule complesse del profilo
  Ulteriori informazioni: "Formule complesse del profilo", Pagina 418
- Profili sovrapposti
  Ulteriori informazioni: "Profili sovrapposti", Pagina 410

Note

- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL** e **FUNCTION MODE TURN** .
- Il ciclo **14** è DEF attivo, cioè è attivo a partire dalla sua definizione nel programma NC
- Nel ciclo **14** si possono elencare al massimo 12 sottoprogrammi (segmenti di profilo).

13.4.1 Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Numeri label del profilo? Inserire tutti i numeri di label dei singoli sottoprogrammi da sovrapporre per l'esecuzione del profilo. Confermare ogni numero con il tasto ENT. Chiudere le immissioni con il tasto **END**. Fino a 12 numeri di sottoprogrammi. Immissione: **0...65535**

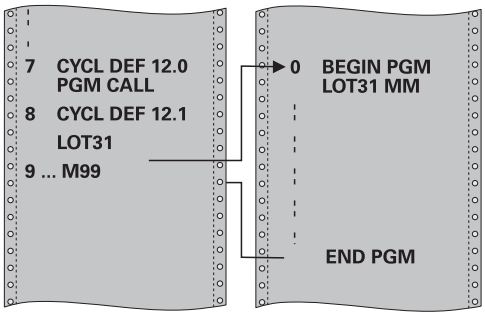
Esempio

```
11 CYCL DEF 14.0 PROFILO
12 CYCL DEF 14.1 LABEL PROFILO1 /2
```

13.5 Ciclo 12 PGM CALL

Programmazione ISO
G39

Applicazione



I programmi NC, ad es. cicli di foratura speciali o moduli geometrici, possono essere equiparati a un ciclo di lavorazione. Questi programmi NC vengono chiamati come un ciclo.

Argomenti trattati

- Chiamata di programmi NC esterni
  Ulteriori informazioni: "Funzioni di selezione", Pagina 394

Note

- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** e **FUNCTION DRESS**.
- In una chiamata programma con il ciclo **12** i parametri Q sono attivi fondamentalmente in modo globale. Pertanto, tenere presente che le modifiche a parametri Q nel programma NC chiamato possono eventualmente avere effetto anche sul programma NC chiamante.

Note per la programmazione

- Il programma NC chiamato deve essere memorizzato sul supporto di memorizzazione interno del controllo numerico.
- Introducendo solo il nome del programma, il programma NC chiamato deve trovarsi nella stessa directory del programma NC chiamante.
- Se il programma NC chiamato non si trova nella stessa directory del programma NC chiamante, occorre inserire il nome di percorso completo, ad es. **TNC:\KLAR35\FK1\50.H**.
- Se si desidera dichiarare un programma DIN/ISO quale ciclo, inserire il tipo di file .I dopo il nome del programma.

13.5.1 Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Nome programma Inserire il nome del programma NC da chiamare, eventualmente con percorso. Selezionare la selezione file nella barra delle azioni del programma NC da chiamare.

Il programma NC si chiama con:

- **CYCL CALL** (blocco NC separato) oppure
- M99 (a blocchi) oppure
- M89 (eseguito dopo ogni blocco di posizionamento)

Dichiarazione del programma NC 1_Plate.h come ciclo e chiamata con M99

```
11 CYCL DEF 12.0 PGM CALL
12 CYCL DEF 12.1 PGM TNC:\nc_prog\demo\OCM\1_Plate.h
13 L  X+20  Y+50 R0 FMAX M99
```

13.6 Annidamento di tecniche di programmazione

Applicazione

È anche possibile combinare tra loro tecniche di programmazione, ad es. per richiamare in una ripetizione di blocchi di programma un altro programma NC separato o un sottoprogramma.

La profondità di annidamento definisce tra l'altro la frequenza con cui parti di programma o sottoprogrammi possono contenere altri sottoprogrammi o ripetizioni di blocchi di programma.

Argomenti trattati

- Sottoprogrammi
  Ulteriori informazioni: "Sottoprogrammi", Pagina 392
- Ripetizioni di blocchi di programma
  Ulteriori informazioni: "Ripetizioni di blocchi di programma", Pagina 393
- Chiamata di un programma NC separato
  Ulteriori informazioni: "Funzioni di selezione", Pagina 394

Descrizione funzionale

Per i programmi NC valgono le seguenti profondità massime di annidamento:

- Profondità massima di annidamento per sottoprogrammi: 19
- Profondità massima di annidamento per programmi NC esterni: 19, dove **CYCL CALL** ha lo stesso effetto di una chiamata di un programma esterno
- Le ripetizioni di blocchi di programma possono essere annidate un numero di volte qualsiasi

13.6.1 Esempio

Chiamata del sottoprogramma all'interno di un sottoprogramma

0 BEGIN PGM UPGMS MM	
*** - ...**	
11 CALL LBL "UP1"	; Chiamata del sottoprogramma **LBL "UP1"**
*** - ...**	
21 L Z+100 R0 FMAX M30	; Ultimo blocco del programma principale con M30
22 LBL "UP1"	; Inizio del sottoprogramma **"UP1"**
*** - ...**	
31 CALL LBL 2	; Chiamata del sottoprogramma **LBL 2**
*** - ...**	
41 LBL 0	; Fine del sottoprogramma **"UP1"**
42 LBL 2	; Inizio del sottoprogramma **LBL 2**
*** - ...**	
51 LBL 0	; Fine del sottoprogramma **LBL 2**
52 END PGM UPGMS MM	

Il controllo numerico esegue il programma NC come descritto di seguito:

1 Esecuzione del programma NC UPGMS fino al blocco NC 11.
2 Chiamata del sottoprogramma UP1 e relativa esecuzione fino al blocco NC 31.
3 Richiamo sottoprogramma 2 e relativa esecuzione fino al blocco NC 51. Fine del sottoprogramma 2 e salto di ritorno al sottoprogramma dal quale è stato richiamato
4 Esecuzione del sottoprogramma UP1 dal blocco NC 32 al blocco NC 41. Fine del sottoprogramma UP1 e salto di ritorno al programma NC UPGMS.
5 Esecuzione del programma NC UPGMS dal blocco NC 12 al blocco NC 21. Fine programma con salto al blocco NC 1.

Ripetizione di blocchi di programma all'interno di una ripetizione di blocchi di programma

0 BEGIN PGM REPS MM	
*** - ...**	
11 LBL 1	; Inizio dei blocchi di programma 1
*** - ...**	
21 LBL 2	; Inizio dei blocchi di programma 2
*** - ...**	
31 CALL LBL 2 REP 2	; Chiamata dei blocchi di programma 2 e ripetizione per due volte
*** - ...**	
41 CALL LBL 1 REP 1	; Chiamata dei blocchi di programma 1 incl. blocchi di programma 2 e ripetizione per una volta
*** - ...**	
51 END PGM REPS MM	

Il controllo numerico esegue il programma NC come descritto di seguito:

1 Esecuzione del programma NC REPS fino al blocco NC 31.
2 Ripetizione per due volte dei blocchi di programma tra il blocco NC 31 e il blocco NC 21; nel complesso esecuzione per tre volte.
3 Esecuzione del programma NC REPS dal blocco NC 32 al blocco NC 41.
4 Ripetizione per una volta dei blocchi di programma tra il blocco NC 41 e il blocco NC 11, ossia nel complesso esecuzione per due volte (contiene la ripetizione di blocchi di programma tra il blocco NC 21 e il blocco NC 31).
5 Esecuzione del programma NC REPS dal blocco NC 42 al blocco NC 51. Fine programma con salto al blocco NC 1.

Chiamata del sottoprogramma all'interno di una ripetizione di blocchi di programma

0 BEGIN PGM UPGREP MM	
*** - ...**	
11 LBL 1	; Inizio dei blocchi di programma 1
12 CALL LBL 2	; Chiamata del sottoprogramma 2
13 CALL LBL 1 REP 2	; Chiamata dei blocchi di programma 1 e ripetizione per due volte
*** - ...**	
21 L Z+100 R0 FMAX M30	; Ultimo blocco NC del programma principale con M30
22 LBL 2	; Inizio del sottoprogramma 2
*** - ...**	
31 LBL 0	; Fine del sottoprogramma 2
32 END PGM UPGREP MM	

Il controllo numerico esegue il programma NC come descritto di seguito:

1 Esecuzione del programma NC UPGREP fino al blocco NC 12.
2 Richiamo sottoprogramma 2 e relativa esecuzione fino al blocco NC 31.
3 Ripetizione per due volte dei blocchi di programma tra il blocco NC 13 e il blocco NC 11 (incl. sottoprogramma 2); nel complesso esecuzione per tre volte.
4 Esecuzione del programma NC UPGREP dal blocco NC 14 al blocco NC 21. Fine programma con salto al blocco NC 1.

14

Definizioni dei profili e dei punti

14.1 Tabelle punti

Applicazione

Con l'ausilio di una tabella punti è possibile eseguire uno o più cicli in successione su una sagoma di punti irregolare.

Argomenti trattati

- Contenuti di una tabella punti, disattivazione dei singoli punti
  Ulteriori informazioni: "Tabella punti", Pagina 2114

Descrizione funzionale

Indicazioni di coordinate in una tabella di punti

Utilizzando i cicli di foratura, nella tabella punti le coordinate del piano di lavoro corrispondono alle coordinate dei centri dei fori. Utilizzando cicli di fresatura, nella tabella punti le coordinate del piano di lavoro corrispondono alle coordinate del punto di partenza del relativo ciclo, ad es. coordinate del centro di una tasca circolare. Le coordinate nell'asse del mandrino corrispondono alla coordinata della superficie del pezzo.

Il controllo numerico ritira l'utensile all'altezza di sicurezza durante la traslazione tra i punti definiti. Il controllo numerico utilizza come altezza di sicurezza la coordinata dell'asse del mandrino alla chiamata del ciclo oppure il valore del parametro ciclo **Q204 2. DIST. SICUREZZA**, a seconda di quale di questi è più grande.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se nella tabella punti si programma con punti singoli un'altezza di sicurezza, il controllo numerico ignora per tutti i punti il valore del parametro ciclo **Q204 2. DIST. SICUREZZA**!

- Programmare la funzione **GLOBAL DEF 125 POSIZIONAMENTO** affinché il controllo numerico consideri l'altezza di sicurezza solo per il relativo punto

Funzionalità con cicli

Cicli SL e ciclo 12

Il controllo numerico interpreta i punti nella tabella punti quale spostamento aggiuntivo dell'origine.

Cicli da 200 a 208, da 262 a 267

Il controllo numerico interpreta i punti del piano di lavoro quali coordinate del centro del foro. Volendo utilizzare la coordinata definita nella tabella punti dell'asse utensile come coordinata del punto di partenza, occorre definire il valore 0 per il bordo superiore del pezzo (**Q203**).

Cicli da 210 a 215

Il controllo numerico interpreta i punti quale spostamento aggiuntivo dell'origine. Volendo utilizzare i punti definiti nella tabella punti quali coordinate del punto di partenza, occorre programmare i punti di partenza e il bordo superiore del pezzo (**Q203**) con il valore 0 nel relativo ciclo di fresatura.

Questi cicli non possono essere più inseriti sul controllo numerico, ma editati ed eseguiti in programmi NC esistenti.

Cicli da 251 a 254

Il controllo numerico interpreta i punti del piano di lavoro quali coordinate del punto di partenza del ciclo. Volendo utilizzare la coordinata definita nella tabella punti dell'asse utensile come coordinata del punto di partenza, occorre definire il valore 0 per il bordo superiore del pezzo (**Q203**).

14.1.1 Selezione della tabella punti nel programma NC con SEL PATTERN

La tabella punti si seleziona come descritto di seguito:



- Selezionare **Inserisci funzione NC**
- Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**.



- Selezionare **SEL PATTERN**



- Selezionare **Selezione file**
- Il controllo numerico apre la finestra per selezionare il file.
- Selezionare la tabella punti desiderata con l'ausilio della struttura delle cartelle
- Confermare l'immissione
- Il controllo numerico chiude il blocco NC.

Se la tabella punti non è salvata nella stessa directory del programma NC, è necessario definire il nome completo del percorso. Nella finestra **Impostazioni del programma** è possibile definire se il controllo numerico crea percorsi assoluti o relativi.

Ulteriori informazioni: "Impostazioni nell'area di lavoro Programma", Pagina 223

Esempio

```
7 SEL PATTERN "TNC:\nc_prog\Positions.PNT
```

14.1.2 Chiamata ciclo con tabella punti

Per richiamare un ciclo nei punti definiti nella relativa tabella, programmare la chiamata ciclo con **CYCL CALL PAT**.

Il controllo numerico esegue con **CYCL CALL PAT** la tabella punti che è stata definita per ultima.

Richiamare un ciclo in combinazione con una tabella punti come descritto di seguito:



- Selezionare **Inserisci funzione NC**
- Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC.**



- Selezionare **CYCL CALL PAT**
- Inserire l'avanzamento

> Con questo avanzamento il controllo numerico si sposta tra i punti della tabella. Se non si inserisce alcun avanzamento, il controllo numerico si sposta con l'avanzamento definito per ultimo.

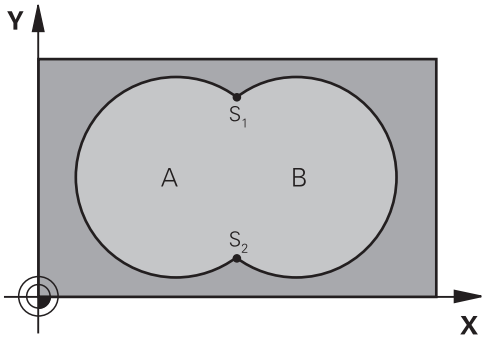
- Definire se necessario le funzioni ausiliarie
- Confermare con il tasto **END**

Note

- Nella funzione **GLOBAL DEF 125** con l'impostazione **Q435**=**1** è possibile forzare il controllo numerico ad eseguire il posizionamento tra i punti sempre sulla 2ª distanza di sicurezza del ciclo.
- Se nel pre-posizionamento nell'asse utensile si desidera procedere con un avanzamento ridotto, programmare la funzione ausiliaria **M103**.
- Con la funzione **CYCL CALL PAT** il controllo numerico esegue la tabella punti definita per ultima, anche se tale tabella è stata definita in un programma NC annidato con **CALL PGM**.

14.2 Profili sovrapposti

14.2.1 Principi fondamentali



Tasche ed isole possono essere sovrapposte per formare un nuovo profilo. In questo modo si può ingrandire la superficie di una tasca con una tasca sovrapposta o rimpicciolire un'isola.

Argomenti trattati

- Ciclo 14 **PROFILO**
  Ulteriori informazioni: "Ciclo 14 PROFILO ", Pagina 400

14.2.2 Sottoprogrammi: tasche sovrapposte

I seguenti esempi sono sottoprogrammi di profilo che vengono chiamati in un programma principale del ciclo **14 PROFILO**.

Le tasche A e B si sovrappongono.

Il controllo numerico calcola i punti di intersezione S1 e S2. Non devono essere programmati.

Le tasche sono programmate quali cerchi completi.

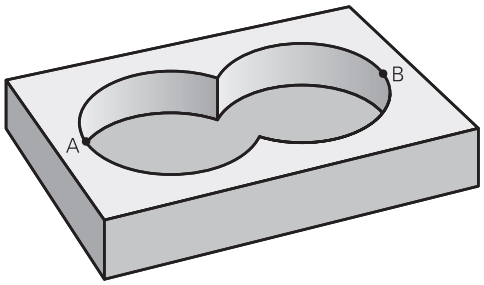
Sottoprogramma 1: tasca A

```
11 LBL 1
12 L  X+10  Y+10 RR
13 CC  X+35  Y+50
14 C  X+10  Y+50 DR-
15 LBL 0
```

Sottoprogramma 2: tasca B

```
16 LBL 2
17 L  X+90  Y+50 RR
18 CC  X+65  Y+50
19 C  X+90  Y+50 DR-
20 LBL 0
```

14.2.3 Superficie da somma



È richiesta la lavorazione di entrambe le superfici parziali A e B, compresa la comune superficie di sovrapposizione:

- Le superfici A e B devono essere tasche
- La prima tasca (nel ciclo **14**) deve iniziare al di fuori della seconda

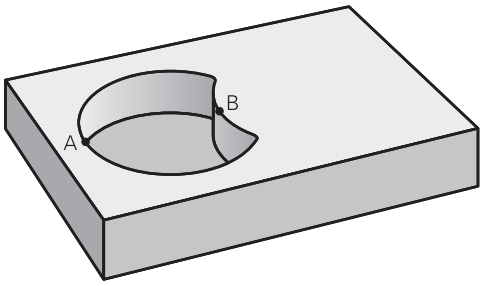
Superficie A:

```
11 LBL 1
12 L  X+10  Y+50 RR
13 CC  X+35  Y+50
14 C  X+10  Y+50 DR-
15 LBL 0
```

Superficie B:

```
16 LBL 2
17 L  X+90  Y+50 RR
18 CC  X+65  Y+50
19 C  X+90  Y+50 DR-
20 LBL 0
```

14.2.4 Superficie da differenza



È richiesta la lavorazione della superficie A senza la parte coperta da B:

- A deve essere una tasca e B un'isola.
- A deve iniziare al di fuori di B.
- B deve iniziare all'interno di A

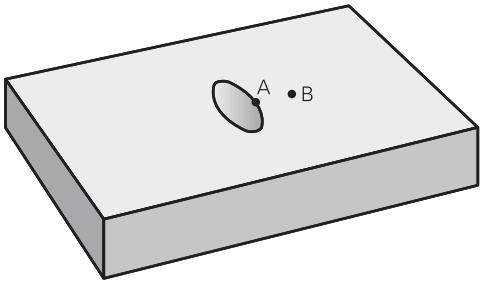
Superficie A:

```
11 LBL 1
12 L  X+10  Y+50 RR
13 CC  X+35  Y+50
14 C  X+10  Y+50 DR-
15 LBL 0
```

Superficie B:

```
16 LBL 2
17 L  X+40  Y+50 RL
18 CC  X+65  Y+50
19 C  X+40  Y+50 DR-
20 LBL 0
```

14.2.5 Superficie da intersezione



È richiesta la lavorazione della superficie coperta da A e B (le superfici con sovrapposizione semplice non devono essere lavorate).

- A e B devono essere tasche
- A deve iniziare all'interno di B

Superficie A:

```
11 LBL 1
12 L  X+60  Y+50 RR
13 CC  X+35  Y+50
14 C  X+60  Y+50 DR-
15 LBL 0
```

Superficie B:

```
16 LBL 2
17 L  X+90  Y+50 RR
18 CC  X+65  Y+50
19 C  X+90  Y+50 DR-
20 LBL 0
```

14.3 Formule semplici del profilo

14.3.1 Principi fondamentali

Schema: lavorazione con cicli SL e formula del profilo semplice

```
0 BEGIN CONTDEF MM
...
5 CONTOUR DEF
...
6 CYCL DEF 20 DATI DEL PROFILO
...
8 CYCL DEF 21 SGROSSATURA
...
9 CYCL CALL
...
13 CYCL DEF 23 PROF. DI FINITURA
...
14 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 FINITURA LATERALE
...
17 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 END PGM CONTDEF MM
```

Con la formula semplice del profilo si possono comporre facilmente profili con un massimo di nove segmenti di profilo (tasche o isole). Il controllo numerico calcola il profilo completo a partire dai segmenti di profilo scelti.

La memoria disponibile per un ciclo SL (tutti i programmi di descrizione del profilo) è limitata a max **128 profili**. Il numero dei possibili elementi di profilo dipende dal tipo di profilo (profilo interno o esterno) e dal numero delle descrizioni del profilo ed è al massimo di **16.384** elementi di profilo.

Aree vuote

Con l'ausilio di aree vuote opzionali **V** (**void**) è possibile escludere aree dalla lavorazione. Queste aree possono essere ad es. profili in parti fuse o di passi di lavorazione precedenti. Possono essere definite fino a cinque aree vuote.

Se si impiegano i cicli OCM, il controllo numerico penetra in modo perpendicolare all'interno delle aree vuote.

Se si utilizzano i cicli SL con i numeri da **22** a **24**, il controllo numerico determina la posizione di penetrazione indipendentemente da aree vuote definite.

Verificare il comportamento con l'ausilio della simulazione.

Caratteristiche dei segmenti di profilo

- Non programmare alcuna correzione del raggio.
- Il controllo numerico ignora gli avanzamenti F e le funzioni ausiliarie M.
- Le conversioni di coordinate sono ammesse. Se sono programmate all'interno di segmenti di profilo, esse agiscono anche nei sottoprogrammi successivi, ma non devono essere resettate dopo la chiamata ciclo.
- I sottoprogrammi non possono contenere anche coordinate nell'asse del mandrino, tuttavia queste vengono ignorate.
- Nel primo blocco di coordinate del sottoprogramma deve essere definito il piano di lavoro.

Caratteristiche dei cicli

- Prima di ogni ciclo il controllo numerico posiziona automaticamente l'utensile alla distanza di sicurezza.
- I singoli livelli di profondità vengono fresati senza sollevamento dell'utensile; le isole vengono contornate lateralmente.
- Il raggio degli "spigoli interni" è programmabile, l'utensile non si ferma, si evitano rigature sulla parete (vale per la traiettoria più esterna durante lo svuotamento e la finitura laterale).
- Nella finitura laterale il controllo numerico avvicina l'utensile al profilo su una traiettoria circolare a raccordo tangenziale.
- Anche nella finitura del fondo il controllo numerico avvicina l'utensile al pezzo su una traiettoria circolare a raccordo tangenziale (ad es. asse del mandrino Z: traiettoria circolare nel piano Z/X).
- Il controllo numerico lavora interamente il profilo, rispettivamente con fresatura concorde o discorde.

Le quote per la lavorazione, quali profondità di fresatura, sovrametallo e distanza di sicurezza, vengono inserite globalmente nel ciclo **20 DATI DEL PROFILO** o per OCM nel ciclo **271 DATI PROFILO OCM**.

14.3.2 Inserimento della formula del profilo semplice

I diversi profili possono essere collegati tra loro in una formula matematica tramite l'opzione di selezione nella barra delle azioni o nella maschera.

Procedere come descritto di seguito:



- ▶ Selezionare **Inserisci funzione NC**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**.
- ▶ Selezionare **CONTOUR DEF**
- > Il controllo numerico inizia l'immissione della formula del profilo.
- ▶ Inserire il primo segmento di profilo **P1**
- ▶ Selezionare l'opzione di selezione Tasca **P2** o Isola **I2**
- ▶ Inserire il secondo segmento di profilo
- ▶ Se necessario, inserire la profondità del secondo segmento di profilo.
- > Proseguire il dialogo come già descritto, fino a inserire tutti i segmenti di profilo.
- ▶ Se necessario, definire aree vuote **V**

> La profondità delle aree vuote corrisponde alla profondità totale definita nel ciclo di lavorazione.

Il controllo numerico offre le seguenti possibilità per l'immissione del profilo:

Opzione disponibile		Funzione
File	■ Immissione ■ Selezione file	Definizione del nome del profilo o selezione del file
QS		Definizione del numero di un parametro QS
LBL	■ Numero ■ Nome ■ QS	Definizione di numero, nome o parametro QS di una label

Esempio

```
11 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2 DEPTH5 V1 = LBL 3
```

Note per la programmazione

- La prima profondità del segmento di profilo è la profondità del ciclo. A tale profondità è limitato il profilo programmato. Altri segmenti di profilo non possono essere più profondi della profondità del ciclo. Pertanto iniziare di norma sempre con la tasca più profonda.
- Se il profilo è definito come isola, il controllo numerico interpreta la profondità inserita come altezza dell'isola. Il valore inserito senza segno viene riferito alla superficie del pezzo!
- Se per la profondità si inserisce il valore 0, per le tasche è attiva la profondità definita nel ciclo **20**. Le isole sporgono fino alla superficie del pezzo!
- Se il file chiamato si trova nella stessa directory del file chiamante, è possibile inserire anche soltanto il nome del file senza percorso.

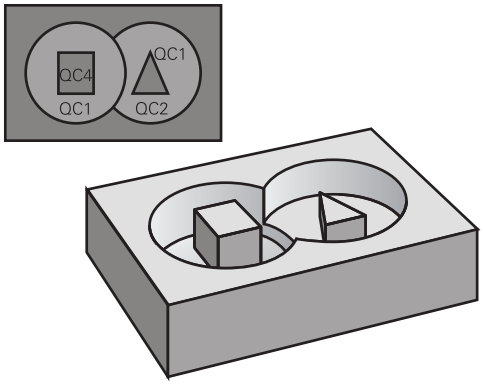
14.3.3 Esecuzione del profilo con cicli SL o OCM

La lavorazione del profilo completo definito avviene con i cicli SL o i cicli OCM (vedere "Panoramica", Pagina 515).

14.4 Formule complesse del profilo

14.4.1 Principi fondamentali

Con le formule complesse del profilo, si possono comporre profili complessi (tasche o isole) con segmenti di profilo. I singoli segmenti di profilo (dati geometrici) vengono inseriti sotto forma di programmi NC separati. Pertanto tutti i segmenti di profilo possono essere riutilizzati a piacimento. Dai segmenti di profilo selezionati, collegati tra loro per mezzo di una formula del profilo, il controllo numerico calcola il profilo completo.



Schema: lavorazione con cicli SL e formula del profilo complessa

```
0 BEGIN CONT MM
...
5 SEL CONTOUR "MODEL"
6 CYCL DEF 20 DATI DEL PROFILO
...
8 CYCL DEF 21 SGROSSATURA
...
9 CYCL CALL
...
13 CYCL DEF 23 PROF. DI FINITURA
...
14 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 FINITURA LATERALE
...
17 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 END PGM CONT MM
```

Note per la programmazione

- La memoria disponibile per un ciclo SL (tutti i programmi di descrizione del profilo) è limitata a max **128 profili**. Il numero dei possibili elementi di profilo dipende dal tipo di profilo (profilo interno o esterno) e dal numero delle descrizioni del profilo ed è al massimo di **16.384** elementi di profilo.
- I cicli SL con formula del profilo presuppongono una programmazione strutturata e offrono la possibilità di memorizzare in singoli programmi NC i profili che si ripetono costantemente. Attraverso la formula del profilo i segmenti di profilo si collegano in un profilo completo e si definisce se si tratta di una tasca o di un'isola.

Caratteristiche dei segmenti di profilo

- Il controllo numerico riconosce tutti i profili come tasche, non programmare alcuna compensazione del raggio
- Il controllo numerico ignora gli avanzamenti F e le funzioni ausiliarie M
- Le conversioni di coordinate sono ammesse. Se sono programmate all'interno di segmenti di profilo, queste agiscono anche nei programmi NC richiamati di seguito, ma non devono essere resettate dopo la chiamata ciclo
- I programmi NC richiamati possono contenere anche coordinate nell'asse del mandrino, tuttavia queste vengono ignorate
- Nel primo blocco di coordinate del programma NC richiamato deve essere definito il piano di lavoro
- I profili parziali possono essere definiti all'occorrenza con profondità diverse

Caratteristiche dei cicli

- Prima di ogni ciclo il controllo numerico posiziona automaticamente l'utensile alla DISTANZA DI SICUREZZA
- I singoli livelli di profondità vengono fresati senza sollevamento dell'utensile; le isole vengono contornate lateralmente
- Il raggio degli "spigoli interni" è programmabile, l'utensile non si ferma, si evitano rigature sulla parete (vale per la traiettoria più esterna durante lo svuotamento e la finitura laterale)
- Nella finitura laterale il controllo numerico avvicina l'utensile al profilo su una traiettoria circolare a raccordo tangenziale
- Anche nella finitura del fondo il controllo numerico avvicina l'utensile al pezzo su una traiettoria circolare a raccordo tangenziale (ad es. asse del mandrino Z: traiettoria circolare nel piano Z/X)
- Il controllo numerico lavora il profilo interamente, rispettivamente con fresatura concorde o discorde

Le quote per la lavorazione, quali profondità di fresatura, sovrametallo e distanza di sicurezza, vengono inserite globalmente nel ciclo **20 DATI DEL PROFILO** o **271 DATI PROFILO OCM**.

Schema: calcolo dei segmenti di profilo con formula del profilo

```
0 BEGIN MODEL MM
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "120"
2 DECLARE CONTOUR QC2 = "121" DEPTH15
3 DECLARE CONTOUR QC3 = "122" DEPTH10
4 DECLARE CONTOUR QC4 = "123" DEPTH5
5 QC10 = ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2
6 END PGM MODEL MM
```

```
0 BEGIN PGM 120 MM
1 CC X+75 Y+50
2 LP PR+45 PA+0
3 CP IPA+360 DR+
4 END PGM 120 MM
```

```
0 BEGIN PGM 121 MM
...
```

14.4.2 Selezione del programma NC con definizione profilo

Selezionare con la funzione **SEL CONTOUR** un programma NC con le definizioni del profilo, da cui il controllo numerico desume le descrizioni del profilo:

Procedere come descritto di seguito:



- ▶ Selezionare **Inserisci funzione NC**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**.



- ▶ Selezionare **SEL CONTOUR**
- > Il controllo numerico inizia l'immissione della formula del profilo.
- ▶ Definizione del profilo

Il controllo numerico offre le seguenti possibilità per l'immissione del profilo:

Opzione disponibile		Funzione
File	■ Immissione ■ Selezione file	Definizione del nome del profilo o selezione del file
QS		Definizione del numero di un parametro stringa



Note per la programmazione

- Se il file chiamato si trova nella stessa directory del file chiamante, è possibile inserire anche soltanto il nome del file senza percorso.
- Programmare il blocco **SEL CONTOUR** prima dei cicli SL. Il ciclo **14 PROFILO** non è più necessario se si utilizza **SEL CONTOUR**.

14.4.3 Definizione della descrizione del profilo

Con la funzione **DECLARE CONTOUR** inserire in un programma NC il percorso per i programmi NC da cui il controllo numerico desume le descrizioni del profilo. Inoltre si può selezionare una profondità separata per questa descrizione del profilo.

Procedere come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC

- ▶ Selezionare **Inserisci funzione NC**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**.
- ▶ Selezionare **DECLARE CONTOUR**
- > Il controllo numerico inizia l'immissione della formula del profilo.
- ▶ Inserire il numero dell'identificatore di profilo **QC**
- ▶ Definizione della descrizione del profilo

Il controllo numerico offre le seguenti possibilità per l'immissione del profilo:

Opzione disponibile		Funzione
File	■ Immissione ■ Selezione file	Definizione del nome del profilo o selezione del file
QS		Definizione del numero di un parametro stringa

Note per la programmazione

- Con gli identificatori di profilo **QC** indicati, i diversi profili possono essere calcolati reciprocamente nella formula del profilo.
- Se il file chiamato si trova nella stessa directory del file chiamante, è possibile inserire anche soltanto il nome del file senza percorso.
- Se si utilizzano profili con profondità separata, si deve assegnare una profondità a tutti i segmenti di profilo (assegnare eventualmente la profondità 0).
- Profondità diverse (**DEPTH**) vengono incluse nel calcolo soltanto per elementi sovrapposti. Al contrario per isole pure all'interno della tasca. Utilizzare a tale scopo la formula semplice del profilo.

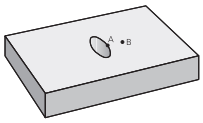
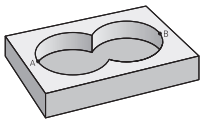
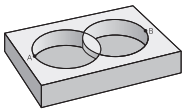
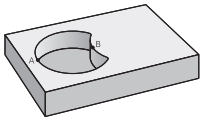
  Ulteriori informazioni: "Formule semplici del profilo", Pagina 414

14.4.4 Inserimento di formule complesse del profilo

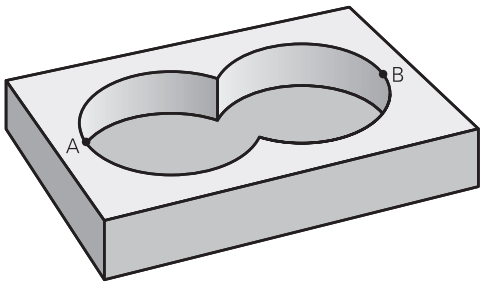
I diversi profili possono essere collegati tra loro in una formula matematica con la funzione Formula profilo:

Inserisci funzione NC

- ▶ Selezionare **Inserisci funzione NC**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**.
- ▶ Selezionare **Formula profilo QC**
- > Il controllo numerico inizia l'immissione della formula del profilo.
- ▶ Inserire il numero dell'identificatore di profilo **QC**
- ▶ Inserimento della formula del profilo

Immagine ausiliaria	Immissione	Funzione di collegamento	Esempio
	**&**	Intersezione con	**QC10 = QC1 & QC5**
	**|**	Unione con	**QC25 = QC7 | QC18**
	**^**	Unione con, ma senza intersezione	**QC12 = QC5 ^ QC25**
	****	Senza	**QC25 = QC1 \ QC2**
	(	Aperta parentesi	**QC12 = QC1 & (QC2 | QC3)**
	)	Chiusa parentesi	**QC12 = QC1 & (QC2 | QC3)**
		Definizione di profilo singolo	**QC12 = QC1**

14.4.5 Profili sovrapposti



Il controllo numerico riconosce un profilo programmato come tasca. Con le funzioni della formula del profilo si può trasformare un profilo in un'isola.

Tasche ed isole possono essere sovrapposte per formare un nuovo profilo. In questo modo si può ingrandire la superficie di una tasca con una tasca sovrapposta o rimpicciolire un'isola.

Sottoprogrammi: tasche sovrapposte

> I seguenti esempi sono programmi di descrizione del profilo che vengono definiti in un programma di definizione del profilo. Il programma di definizione del profilo deve essere chiamato a sua volta nel programma principale mediante la funzione **SEL CONTOUR**.

Le tasche A e B si sovrappongono.

I punti di intersezione S1 e S2 vengono calcolati dal controllo numerico, non occorre programmarli.

Le tasche sono programmate quali cerchi completi.

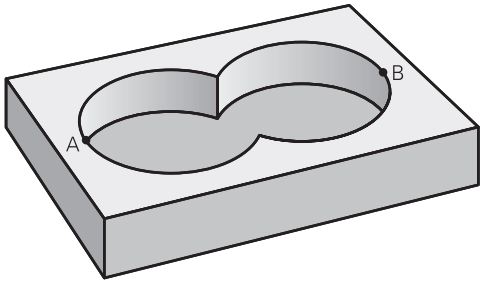
Programma di descrizione del profilo 1: tasca A

```
0 BEGIN PGM POCKET MM
1 L X+10 Y+50 R0
2 CC X+35 Y+50
3 C X+10 Y+50 DR-
4 END PGM POCKET MM
```

Programma di descrizione del profilo 2: tasca B

```
0 BEGIN PGM POCKET2 MM
1 L X+90 Y+50 R0
2 CC X+65 Y+50
3 C X+90 Y+50 DR-
4 END PGM POCKET2 MM
```

"Somma" delle superfici



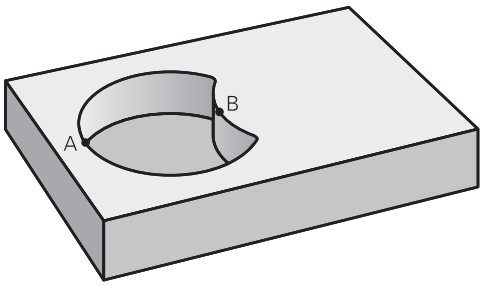
È richiesta la lavorazione di entrambe le superfici parziali A e B, compresa la comune superficie di sovrapposizione:

- Le superfici A e B devono essere programmate in programmi NC separati senza compensazione del raggio
- Nella formula del profilo le superfici A e B vengono calcolate con la funzione "unione con"

Programma di definizione del profilo

```
* - ...
21 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCKET.H"
22 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCKET2.H"
23 QC10 = QC1 | QC2
* - ...
```

"Differenza" delle superfici



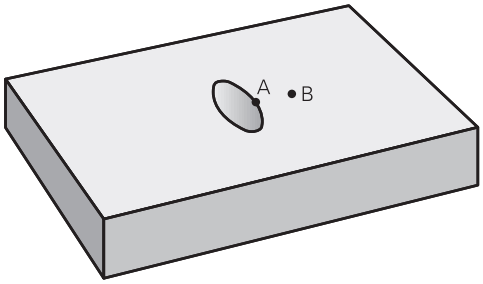
È richiesta la lavorazione della superficie A senza la parte coperta da B:

- Le superfici A e B devono essere programmate in programmi NC separati senza compensazione del raggio
- Nella formula del profilo la superficie B viene sottratta dalla superficie A con la funzione **intersezione con complemento**

Programma di definizione del profilo

```
* - ...
21 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCKET.H"
22 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCKET2.H"
23 QC10 = QC1 \ QC2
* - ...
```

Superficie di "intersezione"



È richiesta la lavorazione della superficie coperta da A e B (le superfici con sovrapposizione semplice non devono essere lavorate).

- Le superfici A e B devono essere programmate in programmi NC separati senza compensazione del raggio
- Nella formula del profilo le superfici A e B vengono calcolate con la funzione “intersezione con“

Programma di definizione del profilo

```
* - ...
21 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCKET.H"
22 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCKET2.H"
23 QC10 = QC1 & QC2
* - ...
```

14.4.6 Esecuzione del profilo con cicli SL o OCM

La lavorazione del profilo completo definito avviene con i cicli SL o i cicli OCM (vedere "Panoramica", Pagina 515).

14.5 Definizione sagoma PATTERN DEF

14.5.1 Applicazione

Con la funzione **PATTERN DEF** si definiscono in modo semplice sagome di lavorazione regolari, che possono essere richiamate con la funzione **CYCL CALL PAT**. Come per le definizioni di cicli, anche per le definizioni di sagome è disponibile la grafica di supporto che chiarisce i rispettivi parametri da inserire.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

La funzione **PATTERN DEF** calcola le coordinate di lavorazione negli assi **X** e **Y**. Per tutti gli assi utensili eccetto **Z** sussiste il pericolo di collisione durante la lavorazione successiva!

- Utilizzare **PATTERN DEF** solo con l'asse utensile **Z**

Opzione disponibile	Definizione	Ulteriori informazioni
POS1	Punto Definizione di fino a 9 posizioni di lavorazione qualsiasi	Pagina 429
ROW1	Riga Definizione di una singola riga, diritta o ruotata	Pagina 430
PAT1	Sagoma Definizione di una singola sagoma, diritta, ruotata o distorta	Pagina 431
FRAME1	Cornice Definizione di una singola cornice, diritta, ruotata o distorta	Pagina 433
CIRC1	Cerchio Definizione di un cerchio completo	Pagina 435
PITCH-CIRC1	Cerchio parziale Definizione di un cerchio parziale	Pagina 436

14.5.2 Inserimento di PATTERN DEF

Procedere come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC

- Selezionare **Inserisci funzione NC**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**.
- Selezionare **PATTERN DEF**
- > Il controllo numerico inizia l'immissione per **PATTERN DEF**.
- Selezionare la sagoma di lavorazione desiderata, ad es. **CIRC1** per un cerchio completo
- Inserire le necessarie definizioni
- Definire il ciclo di lavorazione, ad es. ciclo **200 FORATURA**
- Richiamare il ciclo con **CYCL CALL PAT**

14.5.3 Impiego di PATTERN DEF

Non appena è stata definita una sagoma, essa può essere richiamata tramite la funzione **CYCL CALL PAT**.

Ulteriori informazioni: "Programmazione del ciclo di lavorazione", Pagina 148

Il controllo numerico eseguirà sulla sagoma definita il ciclo di lavorazione impostato per ultimo.

Schema: lavorazione con PATTERN DEF

```
0 BEGIN SL 2 MM
...
11 PATTERN DEF POS1 (X+25 Y+33.5 Z+0) POS2 (X+15 IY+6.5 Z+0)
12 CYCL DEF 200 FORATURA
...
13 CYCL CALL PAT
```

Note

Note per la programmazione

- Prima di **CYCL CALL PAT** è possibile impiegare la funzione **GLOBAL DEF 125** con **Q345=1**. Il controllo numerico posiziona quindi l'utensile tra i fori sempre alla 2ª distanza di sicurezza definita nel ciclo.

Avvertenze per l'uso

- Una sagoma di lavorazione rimane attiva fino a quando si sceglie una nuova sagoma o una tabella punti mediante la funzione **SEL PATTERN**.

  Ulteriori informazioni: "Selezione della tabella punti nel programma NC con SEL PATTERN", Pagina 409
- Il controllo numerico ritira l'utensile all'altezza di sicurezza tra i punti di partenza. Il controllo numerico utilizza come altezza di sicurezza la posizione dell'asse utensile alla chiamata del ciclo, oppure il valore del parametro ciclo **Q204**, a seconda di quale di questi è più grande.
- Se la coordinata della superficie in **PATTERN DEF** è maggiore di quella del ciclo, viene calcolata la distanza di sicurezza e la 2ª distanza di sicurezza sulla coordinata della superficie di **PATTERN DEF**.
- Tramite la lettura blocchi è possibile selezionare un punto qualsiasi in cui iniziare la lavorazione o proseguirla.

  Ulteriori informazioni: "Accesso al programma con Lettura blocchi", Pagina 2031

14.5.4 Definizione delle singole posizioni di lavorazione

Note operative e di programmazione

- Si possono inserire al massimo 9 posizioni di lavorazione, confermare ogni volta il valore inserito con il tasto **ENT**.
- **POS1** deve essere programmata con coordinate assolute. Da **POS2** a **POS9** occorre programmare in valori assoluti o incrementali.
- Se si definisce una **Superficie del pezzo in Z** diversa da 0, questo valore ha effetto in aggiunta alla superficie del pezzo **Q203** definita nel ciclo di lavorazione.

Immagine ausiliaria	Parametro
	POS1: **Coord. X della pos. di macchina** Inserire la coordinata X in valore assoluto. Immissione: **-999999999...+999999999**
	POS1: **Coord. Y della pos. di macchina** Inserire la coordinata Y in valore assoluto. Immissione: **-999999999...+999999999**
	POS1: **Coordinata superficie del pezzo** Inserire la coordinata Z in valore assoluto da cui parte la lavorazione Immissione: **-999999999...+999999999**
	POS2: **Coord. X della pos. di macchina** Inserire la coordinata X in valore assoluto o incrementale. Immissione: **-999999999...+999999999**
	POS2: **Coord. Y della pos. di macchina** Inserire la coordinata Y in valore assoluto o incrementale. Immissione: **-999999999...+999999999**
	POS2: **Coordinata superficie del pezzo** Inserire la coordinata Z in valore assoluto o incrementale. Immissione: **-999999999...+999999999**

Esempio

```
11 PATTERN DEF ~
POS1( X+25 Y+33.5 Z+0 ) ~
POS2(  X+15 IY+6.5  Z+0 )
```

14.5.5 Definizione di riga singola

Note operative e per la programmazione
- Se si definisce una **Superficie del pezzo in Z** diversa da 0, questo valore ha effetto in aggiunta alla superficie del pezzo **Q203** definita nel ciclo di lavorazione.

Immagine ausiliaria	Parametro
	Punto di partenza X Coordinata del punto di partenza della fila nell'asse X. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999999...+99999.9999999**
	Punto di partenza Y Coordinata del punto di partenza della fila nell'asse Y. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999999...+99999.9999999**
	Distanza posizioni lavorazione Distanza (in valore incrementale) tra le posizioni di lavorazione. Inserire il valore con segno positivo o negativo Immissione: **-999999999...+999999999**
	Numero di lavorazioni Numero totale di posizioni di lavorazione Immissione: **0...999**
	Rotazione di tutta la sagoma Angolo di rotazione intorno al punto di partenza inserito. Asse di riferimento: asse principale del piano di lavoro attivo (ad es. X con asse utensile Z). Inserire il valore assoluto con segno positivo o negativo Immissione: **-360.000...+360.000**
	Coordinata superficie del pezzo Inserire la coordinata Z in valore assoluto da cui parte la lavorazione Immissione: **-999999999...+999999999**

Esempio

```
11 PATTERN DEF ~
ROW1( X+25 Y+33.5 D+8 NUM5 ROT+0 Z+0 )
```

Argomenti trattati

- Ciclo **221 LINEE DI FIGURE** (DIN/ISO **G221**)
  Ulteriori informazioni: "Ciclo 221 LINEE DI FIGURE ", Pagina 443

14.5.6 Definizione della singola sagoma

Note operative e di programmazione

- I parametri **Rotazione asse principale** e **Rotazione asse secondario** agiscono in modo additivo rispetto a una **Rotazione di tutta la sagoma** già eseguita.
- Se si definisce una **Superficie del pezzo in Z** diversa da 0, questo valore ha effetto in aggiunta alla superficie del pezzo **Q203** definita nel ciclo di lavorazione.

Immagine ausiliaria	Parametro
	Punto di partenza X Coordinata assoluta del punto di partenza della sagoma nell'asse X Immissione: **-999999999...+999999999**
	Punto di partenza Y Coordinata assoluta del punto di partenza della sagoma nell'asse Y Immissione: **-999999999...+999999999**
	Distanza posizioni lavorazione X Distanza (in valore incrementale) tra le posizioni di lavorazione in direzione X. Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo Immissione: **-999999999...+999999999**
	Distanza posizioni lavorazione Y Distanza (in valore incrementale) tra le posizioni di lavorazione in direzione Y. Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo Immissione: **-999999999...+999999999**
	Numero colonne Numero totale di colonne della sagoma Immissione: **0...999**
	Numero righe Numero totale di righe della sagoma Immissione: **0...999**
	Rotazione di tutta la sagoma Angolo di rotazione con cui tutta la sagoma viene ruotata intorno al punto di partenza inserito. Asse di riferimento: asse principale del piano di lavoro attivo (ad es. X con asse utensile Z). Inserire il valore assoluto con segno positivo o negativo Immissione: **-360.000...+360.000**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Rotazione asse principale Angolo di rotazione con cui esclusivamente l'asse principale del piano di lavoro viene distorto rispetto al punto di partenza inserito. Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo Immissione: **-360.000...+360.000**
	Rotazione asse secondario Angolo di rotazione con cui esclusivamente l'asse secondario del piano di lavoro viene distorto rispetto al punto di partenza inserito. Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo Immissione: **-360.000...+360.000**
	Coordinata superficie del pezzo Inserire la coordinata Z in valore assoluto da cui parte la lavorazione Immissione: **-999999999...+999999999**

Esempio

```
11 PATTERN DEF ~
PAT1( X+25 Y+33.5 DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z+0 )
```

Argomenti trattati

- Ciclo **221 LINEE DI FIGURE** (DIN/ISO **G221**)
  Ulteriori informazioni: "Ciclo 221 LINEE DI FIGURE ", Pagina 443

14.5.7 Definizione della singola cornice

Note operative e di programmazione

- I parametri **Rotazione asse principale** e **Rotazione asse secondario** agiscono in modo additivo rispetto a una **Rotazione di tutta la sagoma** già eseguita.
- Se si definisce una **Superficie del pezzo in Z** diversa da 0, questo valore ha effetto in aggiunta alla superficie del pezzo **Q203** definita nel ciclo di lavorazione.

Immagine ausiliaria	Parametro
	Punto di partenza X Coordinata assoluta del punto di partenza della cornice nell'asse X. Immissione: **-999999999...+999999999**
	Punto di partenza Y Coordinata assoluta del punto di partenza della cornice nell'asse Y Immissione: **-999999999...+999999999**
	Distanza posizioni lavorazione X Distanza (in valore incrementale) tra le posizioni di lavorazione in direzione X. Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo Immissione: **-999999999...+999999999**
	Distanza posizioni lavorazione Y Distanza (in valore incrementale) tra le posizioni di lavorazione in direzione Y. Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo Immissione: **-999999999...+999999999**
	Numero colonne Numero totale di colonne della sagoma Immissione: **0...999**
	Numero righe Numero totale di righe della sagoma Immissione: **0...999**
	Rotazione di tutta la sagoma Angolo di rotazione con cui tutta la sagoma viene ruotata intorno al punto di partenza inserito. Asse di riferimento: asse principale del piano di lavoro attivo (ad es. X con asse utensile Z). Inserire il valore assoluto con segno positivo o negativo Immissione: **-360.000...+360.000**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Rotazione asse principale Angolo di rotazione con cui esclusivamente l'asse principale del piano di lavoro viene distorto rispetto al punto di partenza inserito. Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo. Immissione: **-360.000...+360.000**
	Rotazione asse secondario Angolo di rotazione con cui esclusivamente l'asse secondario del piano di lavoro viene distorto rispetto al punto di partenza inserito. Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo. Immissione: **-360.000...+360.000**
	Coordinata superficie del pezzo Inserire la coordinata Z in valore assoluto da cui parte la lavorazione Immissione: **-999999999...+999999999**

Esempio

```
11 PATTERN DEF ~
FRAME1( X+25 Y+33.5 DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z+0 )
```

14.5.8 Definizione del cerchio completo

Note operative e di programmazione
- Se si definisce una **Superficie del pezzo in Z** diversa da 0, questo valore ha effetto in aggiunta alla superficie del pezzo **Q203** definita nel ciclo di lavorazione.

Immagine ausiliaria	Parametro
	Centro del cerchio di fori X Coordinata assoluta del centro del cerchio nell'asse X Immissione: **-999999999...+999999999**
	Centro del cerchio di fori Y Coordinata assoluta del centro del cerchio nell'asse Y Immissione: **-999999999...+999999999**
	Diametro del cerchio di fori Diametro del cerchio di fori Immissione: **0...999999999**
	Angolo di partenza Angolo polare della prima posizione di lavorazione. Asse di riferimento: asse principale del piano di lavoro attivo (ad es. X con asse utensile Z). Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo Immissione: **-360.000...+360.000**
	Numero di lavorazioni Numero totale di posizioni di lavorazione sul cerchio Immissione: **0...999**
	Coordinata superficie del pezzo Inserire la coordinata Z in valore assoluto da cui parte la lavorazione Immissione: **-999999999...+999999999**

Esempio

```
11 PATTERN DEF ~
CIRC1( X+25 Y+33 D80 START+45 NUM8 Z+0 )
```

Argomenti trattati

- Ciclo **220 CERCHIO FIGURE** (DIN/ISO **G220**)
  Ulteriori informazioni: "Ciclo 220 CERCHIO FIGURE ", Pagina 440

14.5.9 Definizione del cerchio parziale

Note operative e di programmazione
- Se si definisce una **Superficie del pezzo in Z** diversa da 0, questo valore ha effetto in aggiunta alla superficie del pezzo **Q203** definita nel ciclo di lavorazione.

Immagine ausiliaria	Parametro
	Centro del cerchio di fori X Coordinata assoluta del centro del cerchio nell'asse X Immissione: **-999999999...+999999999**
	Centro del cerchio di fori Y Coordinata assoluta del centro del cerchio nell'asse Y Immissione: **-999999999...+999999999**
	Diametro del cerchio di fori Diametro del cerchio di fori Immissione: **0...999999999**
	Angolo di partenza Angolo polare della prima posizione di lavorazione. Asse di riferimento: asse principale del piano di lavoro attivo (ad es. X con asse utensile Z). Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo Immissione: **-360.000...+360.000**
	Passo angolare/Angolo finale Angolo polare incrementale tra due posizioni di lavorazione. Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo. In alternativa possibilità di inserire l'angolo finale (commutazione tramite possibilità di scelta nella barra delle azioni o nella maschera) Immissione: **-360.000...+360.000**
	Numero di lavorazioni Numero totale di posizioni di lavorazione sul cerchio Immissione: **0...999**
	Coordinata superficie del pezzo Inserire la coordinata Z da cui parte la lavorazione. Immissione: **-999999999...+999999999**

Esempio

```
11 PATTERN DEF ~
PITCHCIRC1( X+25 Y+33 D80 START+45 STEP+30 NUM8 Z+0 )
```

Argomenti trattati

- Ciclo **220 CERCHIO FIGURE** (DIN/ISO **G220**)
  Ulteriori informazioni: "Ciclo 220 CERCHIO FIGURE ", Pagina 440

14.5.10 Esempio: impiego di cicli in combinazione con PATTERN DEF

Le coordinate dei fori sono memorizzate nella definizione della sagoma PATTERN DEF POS. Le coordinate dei fori vengono chiamate dal controllo numerico con CYCL CALL PAT.

I raggi utensile sono stati scelti in modo tale che nella grafica di prova si possano vedere tutti i passi di lavorazione.

Esecuzione del programma

- Centrinatura (raggio utensile 4)
- **GLOBAL DEF 125 POSIZIONAMENTO**: con questa funzione il controllo numerico esegue il posizionamento con CYCL CALL PAT tra i punti alla 2ª distanza di sicurezza. Questa funzione è attiva fino a M30.
- Foratura (raggio utensile 2,4)
- Maschiatura (raggio utensile 3)

Ulteriori informazioni: "Cicli indipendenti dalla tecnologia", Pagina 496 e "Cicli per la fresatura"

0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	; Chiamata utensile centratore (raggio 4)
4 L Z+50 R0 FMAX	; Posizionamento dell'utensile all'altezza di sicurezza
5 PATTERN DEF ~	
POS1(X+10 Y+10 Z+0) ~	
POS2(X+40 Y+30 Z+0) ~	
POS3(X+20 Y+55 Z+0) ~	
POS4(X+10 Y+90 Z+0) ~	
POS5(X+90 Y+90 Z+0) ~	
POS6(X+80 Y+65 Z+0) ~	
POS7(X+80 Y+30 Z+0) ~	
POS8(X+90 Y+10 Z+0)	
6 CYCL DEF 240 CENTRINATURA ~	
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q343=+0 ;SELEZ. DIAM./PROF. ~	
Q201=-2 ;PROFONDITA ~	
Q344=-10 ;DIAMETRO ~	
Q206=+150 ;AVANZ. INCREMENTO ~	
Q211=+0 ;TEMPO ATTESA SOTTO ~	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q204=+10 ;2. DIST. SICUREZZA ~	
Q342=+0 ;DIAMETRO PREFORATO ~	
Q253=+750 ;AVANZ. AVVICINAMENTO	
7 GLOBAL DEF 125 POSIZIONAMENTO ~	
Q345=+1 ;SEL. ALTEZZA DI POS.	
8 CYCL CALL PAT F5000 M3	; Chiamata ciclo in combinazione con sagoma di punti
9 L Z+100 R0 FMAX	; Disimpegno utensile

10 TOOL CALL 227 Z S5000	; Chiamata utensile punta (raggio 2,4)
11 L X+50 R0 F5000	; Posizionamento dell'utensile all'altezza di sicurezza
12 CYCL DEF 200 FORATURA ~	
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q201=-25 ;PROFONDITA ~	
Q206=+150 ;AVANZ. INCREMENTO ~	
Q202=+5 ;PROF. INCREMENTO ~	
Q210=+0 ;TEMPO ATTESA SOPRA ~	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q204=+10 ;2. DIST. SICUREZZA ~	
Q211=+0.2 ;TEMPO ATTESA SOTTO ~	
Q395=+0 ;RIFERIM. PROFONDITA'	
13 CYCL CALL PAT F500 M3	; Chiamata ciclo in combinazione con sagoma di punti
14 L Z+100 R0 FMAX	; Disimpegno utensile
15 TOOL CALL 263 Z S200	; Chiamata utensile maschio (raggio 3)
16 L Z+100 R0 FMAX	; Posizionamento dell'utensile all'altezza di sicurezza
17 CYCL DEF 206 MASCHIATURA ~	
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q201=-25 ;PROFONDITA' FILETTO ~	
Q206=+150 ;AVANZ. INCREMENTO ~	
Q211=+0 ;TEMPO ATTESA SOTTO ~	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q204=+10 ;2. DIST. SICUREZZA	
18 CYCL CALL PAT F5000 M3	; Chiamata ciclo in combinazione con sagoma di punti
19 L Z+100 R0 FMAX	; Disimpegno utensile, fine programma
20 M30	
21 END PGM 1 MM	

14.6 Cicli per la definizione di sagome

14.6.1 Panoramica

Il controllo numerico mette a disposizione tre cicli con cui realizzare sagome di punti:

Ciclo		Chiamata	Ulteriori informazioni
220	**CERCHIO FIGURE** ■ Definizione sagoma circolare ■ Circonferenza o arco ■ Immissione di angolo di partenza e finale	**DEF** attivo	Pagina 440
221	**LINEE DI FIGURE** ■ Definizione sagoma lineare ■ Immissione angolo di rotazione	**DEF** attivo	Pagina 443
224	**CAMPIONE DATAMATRIX CODE** ■ Conversione di testi in una sagoma di punti DataMatrix Code ■ Immissione di posizione e dimensione	**DEF** attivo	Pagina 447

14.6.2 Ciclo 220 CERCHIO FIGURE

Programmazione ISO
G220

Applicazione

Questo ciclo consente di definire una sagoma di punti come circonferenza o arco di circonferenza. Si impiega per un ciclo di lavorazione definito in precedenza.

Argomenti trattati

- Definizione di un cerchio completo con **PATTERN DEF**
  Ulteriori informazioni: "Definizione del cerchio completo", Pagina 435
- Definizione di un arco di circonferenza con **PATTERN DEF**
  Ulteriori informazioni: "Definizione del cerchio parziale", Pagina 436

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico porta in rapido l'utensile dalla posizione attuale sul punto di partenza della prima lavorazione.
  Sequenza:
  - Posizionamento alla 2ª distanza di sicurezza (asse del mandrino)
  - Posizionamento sul punto di partenza del piano di lavoro
  - Posizionamento alla distanza di sicurezza sopra la superficie del pezzo (asse del mandrino)
2 Da questa posizione il controllo numerico esegue il ciclo di lavorazione definito per ultimo
3 Successivamente il controllo numerico posiziona l'utensile con un movimento lineare o con un movimento circolaresul punto di partenza della lavorazione successiva. L'utensile si trova quindi alla distanza di sicurezza (o alla 2ª distanza di sicurezza)
4 Questa procedura (da 1 a 3) si ripete fino alla conclusione di tutte le lavorazioni

> Se questo ciclo viene eseguito nel modo operativo **Esecuzione programma / Esecuzione singola**, il controllo numerico si arresta tra i punti di una sagoma di punti.

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo **220** è DEF attivo. Il ciclo **220** richiama inoltre automaticamente il ciclo di lavorazione definito per ultimo.

Nota per la programmazione

- Se uno dei cicli di lavorazione da **200** a **209** e da **251** a **267** viene combinato con il ciclo **220** o con il ciclo **221**, sono valide la distanza di sicurezza, la superficie del pezzo e la 2ª distanza di sicurezza del ciclo **220** o **221**. All'interno del programma NC questo vale fino alla nuova sovrascrittura dei relativi parametri.
  Esempio: se in un programma NC il ciclo **200** viene definito con **Q203**=0 e quindi viene programmato un ciclo **220** con **Q203**=-5, si impiega **Q203**=-5 alle successive chiamate di **CYCL CALL** e **M99**. I cicli **220** e **221** sovrascrivono i parametri succitati dei cicli di lavorazione **CALL** attivi (se in entrambi i cicli ricorrono gli stessi parametri di immissione).

Parametri ciclo

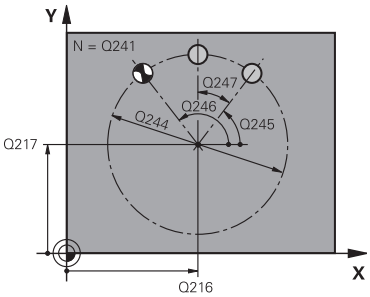
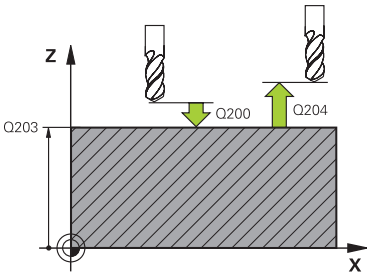
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q216 Centro 1. asse?** Centro del cerchio parziale nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** **Q217 Centro 2. asse?** centro del cerchio parziale nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** **Q244 Diametro di riferimento?** Diametro del cerchio parziale Immissione: **0...99999.9999** **Q245 Angolo di partenza?** Angolo tra l'asse principale del piano di lavoro e il punto di partenza della prima lavorazione sul cerchio parziale. Valore assoluto. Immissione: **-360.000...+360.000** **Q246 Angolo finale?** Angolo tra l'asse principale del piano di lavoro e il punto iniziale dell'ultima lavorazione sul cerchio parziale (non vale per cerchi completi); inserire l'angolo finale diverso dall'angolo di partenza; se per l'angolo finale viene inserito un valore maggiore di quello dell'angolo di partenza, la lavorazione viene eseguita in senso antiorario, altrimenti in senso orario. Valore assoluto. Immissione: **-360.000...+360.000** **Q247 Angolo incrementale?** Angolo tra due lavorazioni sul cerchio parziale; inserendo 0 per l'angolo incrementale, il controllo numerico calcola l'angolo incrementale dagli angoli di partenza e finale e dal numero di lavorazioni; inserendo un angolo incrementale, il controllo numerico non tiene conto dell'angolo finale; il segno dell'angolo incrementale definisce la direzione della lavorazione (– = senso orario). Valore incrementale. Immissione: **-360.000...+360.000** **Q241 Numero lavorazioni?** Numero delle lavorazioni sul cerchio parziale Immissione: **1...99999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q200 Distanza di sicurezza?** Distanza tra punta utensile e superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. distanza di sicurezza? Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)? Determinare in che modo l'utensile deve spostarsi tra le varie lavorazioni: **0**: spostamento su distanza di sicurezza tra le lavorazioni **1**: spostamento su 2ª distanza di sicurezza tra le lavorazioni Immissione: **0**, **1**
	Q365 Traiettoria? Lineare=0/circ.=1 Determinare con quale funzione traiettoria l'utensile deve spostarsi tra le varie lavorazioni: **0**: spostamento su una retta tra le lavorazioni **1**: spostamento circolare sul diametro del cerchio parziale tra le lavorazioni Immissione: **0**, **1**

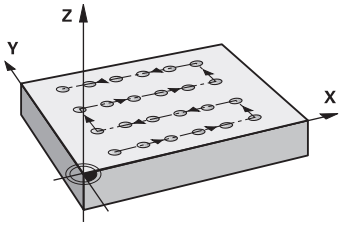
Esempio

```
11 CYCL DEF 220 CERCHIO FIGURE ~
    Q216=+50          ;CENTRO 1. ASSE ~
    Q217=+50          ;CENTRO 2. ASSE ~
    Q244=+60          ;DIAMETRO RIFERIMENTO ~
    Q245=+0           ;ANGOLO DI PARTENZA ~
    Q246=+360         ;ANGOLO FINALE ~
    Q247=+0           ;ANGOLO INCREMENTALE ~
    Q241=+8           ;NUMERO LAVORAZIONI ~
    Q200=+2           ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q203=+0           ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50          ;2. DIST. SICUREZZA ~
    Q301=+1           ;SPOST. A ALT. SICUR. ~
    Q365=+0           ;TIPO DI TRAIETTORIA
12 CYCL CALL
```

14.6.3 Ciclo 221 LINEE DI FIGURE

Programmazione ISO
G221

Applicazione



Questo ciclo consente di definire una sagoma di punti come linee. Si impiega per un ciclo di lavorazione definito in precedenza.

Argomenti trattati

- Definizione di una singola fila con **PATTERN DEF**
  Ulteriori informazioni: "Definizione di riga singola", Pagina 430
- Definizione di una singola sagoma con **PATTERN DEF**
  Ulteriori informazioni: "Definizione della singola sagoma", Pagina 431

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico porta automaticamente l'utensile dalla posizione attuale sul punto di partenza della prima lavorazione.
  Sequenza:
  - Posizionamento alla 2ª distanza di sicurezza (asse del mandrino)
  - Posizionamento sul punto di partenza del piano di lavoro
  - Posizionamento alla distanza di sicurezza sopra la superficie del pezzo (asse del mandrino)
2 Da questa posizione il controllo numerico esegue il ciclo di lavorazione definito per ultimo
3 Successivamente il controllo numerico sposta l'utensile in direzione positiva dell'asse principale sul punto di partenza della lavorazione successiva. L'utensile si trova quindi alla distanza di sicurezza (o alla 2ª distanza di sicurezza)
4 Questa procedura (da 1 a 3) si ripete fino alla conclusione di tutte le lavorazioni della prima riga. L'utensile si trova sull'ultimo punto della prima riga
5 Il controllo numerico sposta quindi l'utensile sull'ultimo punto della seconda riga ed esegue la lavorazione
6 Da lì il controllo numerico sposta l'utensile in direzione negativa dell'asse principale sul punto di partenza della lavorazione successiva
7 Questi passi (6) si ripetono fino alla conclusione di tutte le lavorazioni della seconda riga
8 Il controllo numerico sposta quindi l'utensile sul punto di partenza della riga successiva
9 Con un movimento alternato verranno lavorate tutte le altre righe

> Se questo ciclo viene eseguito nel modo operativo **Esecuzione programma / Esecuzione singola**, il controllo numerico si arresta tra i punti di una sagoma di punti.

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo **221** è DEF attivo. Il ciclo **221** richiama inoltre automaticamente il ciclo di lavorazione definito per ultimo.

Note per la programmazione

- Se uno dei cicli di lavorazione da **200** a **209** oppure da **251** a **267** viene combinato con il ciclo **221**, sono valide la distanza di sicurezza, la superficie del pezzo, la 2ª distanza di sicurezza e la posizione di rotazione del ciclo **221**.
- Se si impiega il ciclo **254** in collegamento con il ciclo **221**, la posizione scanalatura 0 non è ammessa.

Parametri ciclo

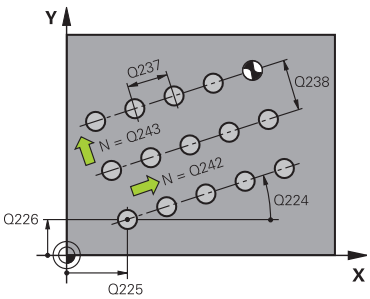
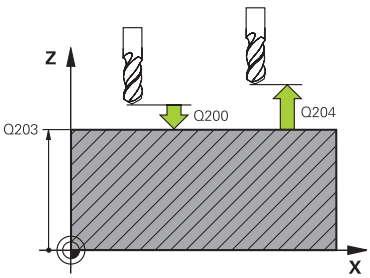
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q225 Punto di partenza 1. asse?** Coordinata del punto di partenza nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q226 Punto di partenza 2. asse? Coordinata del punto di partenza nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q237 Distanza 1. asse? Distanza dei singoli punti sulla riga. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q238 Distanza 2. asse? Distanza tra le singole righe. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q242 Numero punti? Numero delle lavorazioni sulla riga Immissione: **0...99999**
	Q243 Numero righe? Numero delle righe Immissione: **0...99999**
	Q224 Angolo di rotazione? Angolo intorno al quale viene ruotata l'intera sagoma. Il centro di rotazione si trova nel punto di partenza. Valore assoluto. Immissione: **-360.000...+360.000**
	**Q200 Distanza di sicurezza?** Distanza tra punta utensile e superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. distanza di sicurezza? Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)? Determinare in che modo l'utensile deve spostarsi tra le varie lavorazioni: **0**: spostamento su distanza di sicurezza tra le lavorazioni **1**: spostamento su 2ª distanza di sicurezza tra le lavorazioni Immissione: **0**, **1**

Esempio

```
11 CYCL DEF 221 LINEE DI FIGURE ~
    Q225=+15          ;PUNTO PART. 1. ASSE ~
    Q226=+15          ;PUNTO PART. 2. ASSE ~
    Q237=+10          ;DISTANZA 1. ASSE ~
    Q238=+8           ;DISTANZA 2. ASSE ~
    Q242=+6           ;NUMERO PUNTI ~
    Q243=+4           ;NUMERO RIGHE ~
    Q224=+15          ;ANGOLO DI ROTAZIONE ~
    Q200=+2           ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q203=+0           ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50          ;2. DIST. SICUREZZA ~
    Q301=+1           ;SPOST. A ALT. SICUR.
12 CYCL CALL
```

14.6.4 Ciclo 224 CAMPIONE DATAMATRIX CODE

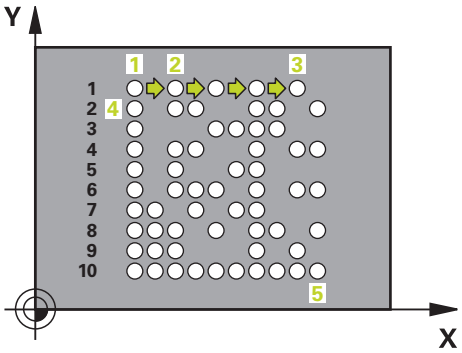
Programmazione ISO

G224

Applicazione

Il ciclo **224 CAMPIONE DATAMATRIX CODE** consente di trasformare i testi in un cosiddetto DataMatrix Code. Questo funge da sagoma di punti per un ciclo di lavorazione definito in precedenza.

Esecuzione del ciclo



1 Il controllo numerico porta automaticamente l'utensile dalla posizione attuale sul punto di partenza programmato. Questo si trova nello spigolo inferiore sinistro.

Sequenza:

- Posizionamento alla seconda distanza di sicurezza (asse del mandrino)
- Posizionamento sul punto di partenza del piano di lavoro
- Posizionamento a **DISTANZA SICUREZZA** sopra la superficie del pezzo (asse del mandrino)

2 Successivamente il controllo numerico sposta l'utensile in direzione positiva dell'asse secondario sul primo punto di partenza **1** nella prima riga

3 Da questa posizione il controllo numerico esegue il ciclo di lavorazione definito per ultimo

4 Successivamente il controllo numerico posiziona l'utensile in direzione positiva dell'asse principale sul secondo punto di partenza **2** della lavorazione successiva. L'utensile si trova quindi alla 1ª distanza di sicurezza

5 Questa procedura si ripete fino al completamento di tutte le lavorazioni della prima riga. L'utensile si trova sull'ultimo punto **3** della prima riga

6 Successivamente il controllo numerico sposta l'utensile in direzione negativa dell'asse principale e secondario sul primo punto di partenza **4** della riga successiva

7 Successivamente viene eseguita la lavorazione

8 Questi passi si ripetono fino alla formazione del DataMatrix Code. La lavorazione termina nello spigolo inferiore destro **5**

9 Alla fine il controllo numerico si porta alla seconda distanza di sicurezza programmata

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se uno dei cicli di lavorazione viene combinato con il ciclo **224**, sono valide la **Distanza di sicurezza**, la coordinata della superficie e la 2ª distanza di sicurezza del ciclo **224**. Pericolo di collisione!

- Verificare eventualmente l'esecuzione con l'ausilio della simulazione grafica
- Testare con cautela il programma NC o la sezione del programma nel modo operativo **Esecuz. prog** modo **BLOCCO SINGOLO**.

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo **224** è DEF attivo. Il ciclo **224** richiama inoltre automaticamente il ciclo di lavorazione definito per ultimo.
- Il carattere speciale **%** viene impiegato dal controllo numerico per funzioni speciali. Se si intende salvare questo carattere in un codice DataMatrix, è necessario indicarlo doppio nel testo, ad es. **%%**.

Parametri ciclo

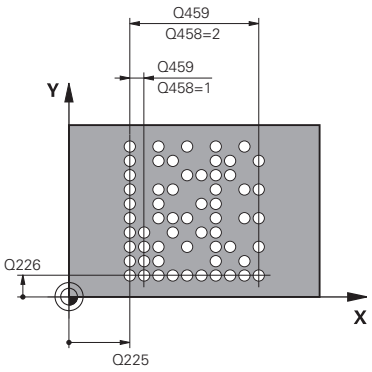
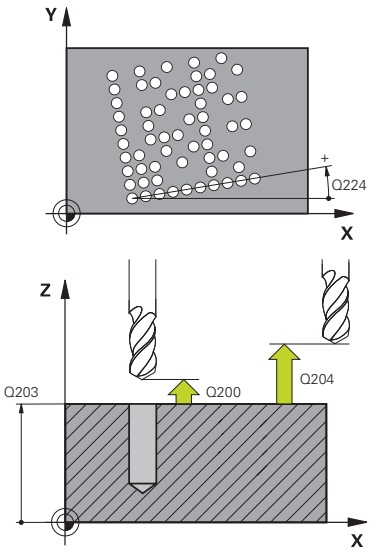
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q225 Punto di partenza 1. asse?** Coordinata dello spigolo inferiore sinistro del codice nell'asse principale. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q226 Punto di partenza 2. asse? Coordinata dello spigolo inferiore sinistro del codice nell'asse secondario. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	QS501 Immissione di testo? Testo da convertire all'interno delle virgolette. Possibile assegnazione di variabili. **Ulteriori informazioni:** "Emissione di testi variabili nel codice DataMatrix", Pagina 450 Immissione: max. **255** caratteri
	Q458 Dim. cella/Dim. sagoma (1/2)? Definire come è descritto il codice DataMatrix in **Q459**: **1**: distanza tra le righe **2**: grandezza sagoma Immissione: **1**, **2**
	**Q459 Grandezza per sagoma?** Definizione della distanza delle celle o della grandezza della sagoma: Se **Q458=1**: distanza tra la prima e la seconda cella (partendo dal centro delle celle) Se **Q458=2**: distanza tra la prima e l'ultima cella (partendo dal centro delle celle) Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q224 Angolo di rotazione? Angolo intorno al quale viene ruotata l'intera sagoma. Il centro di rotazione si trova nel punto di partenza. Valore assoluto. Immissione: **-360.000...+360.000**
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza tra punta utensile e superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q204 2. distanza di sicurezza? Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

Esempio

```
11 CYCL DEF 224 CAMPIONE DATAMATRIX CODE ~
    Q225=+0          ;PUNTO PART. 1. ASSE ~
    Q226=+0          ;PUNTO PART. 2. ASSE ~
    QS501=""         ;TESTO ~
    Q458=+1          ;SELEZIONE DIMENSIONE ~
    Q459=+1          ;GRANDEZZA ~
    Q224=+0          ;ANGOLO DI ROTAZIONE ~
    Q200=+2          ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50         ;2. DIST. SICUREZZA
12 CYCL CALL
```

Emissione di testi variabili nel codice DataMatrix

Oltre ai caratteri fissi è possibile emettere determinate variabili come codice DataMatrix. L'indicazione di una variabile si introduce con **%**.

I seguenti testi variabili possono essere utilizzati nel ciclo **224 CAMPIONE DATAMATRIX CODE**:

- Data e ora
- Nomi e percorsi di programmi NC
- Valori di conteggio

Data e ora

È possibile trasformare la data corrente, l'ora corrente o la settimana di calendario corrente in un codice DataMatrix. Inserire a tale scopo il valore **%time<x>** nel parametro ciclo **QS501**. **<x>** definisce il formato, ad es. 08 per GG.MM.AAAA.

Tenere presente che all'immissione dei formati di data da 1 a 9 deve essere immesso uno 0 iniziale, ad es. **%time08**.

Sono disponibili le seguenti possibilità:

Immissione	Formato
%time00	GG.MM.AAAA hh:mm:ss
%time01	G.MM.AAAA h:mm:ss
%time02	G.MM.AAAA h:mm
%time03	G.MM.AA h:mm
%time04	AAAA-MM-GG hh:mm:ss
%time05	AAAA-MM-GG hh:mm
%time06	AAAA-MM-GG h:mm
%time07	AA-MM-GG h:mm
%time08	GG.MM.AAAA
%time09	G.MM.AAAA
%time10	G.MM.AA
%time11	AAAA-MM-GG
%time12	AA-MM-GG
%time13	hh:mm:ss
%time14	h:mm:ss
%time15	h:mm
%time99	Settimana di calendario

Nomi e percorsi di programmi NC

È possibile trasformare il nome o il percorso del programma NC attivo o di un programma NC chiamato in un codice DataMatrix. Definire a tale scopo il valore **%main<x>** o **%prog<x>** nel parametro ciclo **QS501**.

Sono disponibili le seguenti possibilità:

Immissione	Significato	Esempio
%main0	Percorso completo del file del programma NC attivo	**TNC:\MILL.h**
%main1	Percorso del programma NC attivo	**TNC:**
%main2	Nome del programma NC attivo	**MILL**
%main3	Tipo di file del programma NC attivo	**.H**
%prog0	Percorso completo del file del programma NC chiamato	**TNC:\HOUSE.h**
%prog1	Percorso delle cartelle del programma NC chiamato	**TNC:**
%prog2	Nome del programma NC chiamato	**HOUSE**
%prog3	Tipo di file del programma NC chiamato	**.H**

Valori di conteggio

Il valore di conteggio raggiunto può essere trasformato in un codice DataMatrix. Il controllo numerico visualizza il valore di conteggio attuale in **Esecuzione pgm** nella scheda **PGM** dell'area di lavoro **Stato**.

Inserire a tale scopo il valore **%count<x>** nel parametro ciclo **QS501**.

Il numero che segue **%count** consente di definire il numero di posizioni contenute nel codice DataMatrix. Sono possibili al massimo nove posizioni.

Esempio

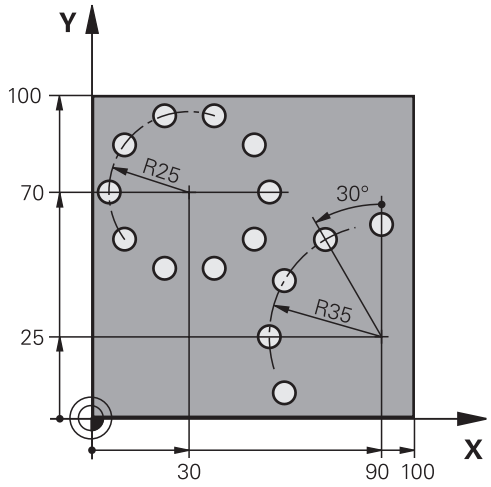
- Programmazione: **%count9**
- Valore di conteggio attuale: 3
- Risultato: 000000003

Note operative

- Nel Simulazione il controllo numerico simula soltanto il valore di conteggio definito direttamente nel programma NC. Il valore di conteggio dell'area di lavoro **Stato** nel modo operativo **Esecuzione pgm** rimane invariato.

14.6.5 Esempi di programmazione

Esempio: cerchi di fori



0 BEGIN PGM 200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 200 Z S3500	; Chiamata utensile
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; Disimpegno utensile
5 CYCL DEF 200 FORATURA ~	
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q201=-15 ;PROFONDITA ~	
Q206=+250 ;AVANZ. INCREMENTO ~	
Q202=+4 ;PROF. INCREMENTO ~	
Q210=+0 ;TEMPO ATTESA SOPRA ~	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q204=+50 ;2. DIST. SICUREZZA ~	
Q211=+0.25 ;TEMPO ATTESA SOTTO ~	
Q395=+0 ;RIFERIM. PROFONDITA'	
6 CYCL DEF 220 CERCHIO FIGURE ~	
Q216=+30 ;CENTRO 1. ASSE ~	
Q217=+70 ;CENTRO 2. ASSE ~	
Q244=+50 ;DIAMETRO RIFERIMENTO ~	
Q245=+0 ;ANGOLO DI PARTENZA ~	
Q246=+360 ;ANGOLO FINALE ~	
Q247=+0 ;ANGOLO INCREMENTALE ~	
Q241=+10 ;NUMERO LAVORAZIONI ~	
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q204=+100 ;2. DIST. SICUREZZA ~	
Q301=+1 ;SPOST. A ALT. SICUR. ~	
Q365=+0 ;TIPO DI TRAIETTORIA	

7 CYCL DEF 220 CERCHIO FIGURE ~	
Q216=+90 ;CENTRO 1. ASSE ~	
Q217=+25 ;CENTRO 2. ASSE ~	
Q244=+70 ;DIAMETRO RIFERIMENTO ~	
Q245=+90 ;ANGOLO DI PARTENZA ~	
Q246=+360 ;ANGOLO FINALE ~	
Q247=+30 ;ANGOLO INCREMENTALE ~	
Q241=+5 ;NUMERO LAVORAZIONI ~	
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q204=+100 ;2. DIST. SICUREZZA ~	
Q301=+1 ;SPOST. A ALT. SICUR. ~	
Q365=+0 ;TIPO DI TRAIETTORIA	
8 L Z+100 R0 FMAX	; Disimpegno utensile
9 M30	; Fine programma
10 END PGM 200 MM	

14.7 Cicli OCM per la definizione di sagome

14.7.1 Panoramica

Matrici OCM

Ciclo	Chiamata	Ulteriori informazioni
1271 RETTANGOLO OCM (opzione #167) ■ Definizione di un rettangolo ■ Immissione delle lunghezze dei lati ■ Definizione degli spigoli	**DEF** attivo	Pagina 457
1272 CERCHIO OCM (opzione #167) ■ Definizione di un cerchio ■ Immissione del diametro del cerchio	**DEF** attivo	Pagina 459
1273 CAVA / ISOLA OCM (opzione #167) ■ Definizione di una scanalatura o di un gradino ■ Immissione della larghezza e della lunghezza	**DEF** attivo	Pagina 462
1278 POLIGONO OCM (opzione #167) ■ Definizione di un poligono ■ Immissione del cerchio di riferimento ■ Definizione degli spigoli	**DEF** attivo	Pagina 466
1281 LIMITAZ. RETTANGOLO OCM (opzione #167) ■ Definizione di una limitazione come rettangolo	**DEF** attivo	Pagina 468
1282 LIMITAZ. CERCHIO OCM (opzione #167) ■ Definizione di una limitazione come cerchio	**DEF** attivo	Pagina 471

14.7.2 Principi fondamentali

Il controllo numerico propone cicli per matrici di uso frequente. Le matrici possono essere programmate come tasche, isole o limitazioni.

Questi cicli di matrici offrono i seguenti vantaggi:

- Le matrici e i dati di lavorazione si programmano con praticità senza movimento traiettoria singolo
- Le matrici di uso frequente possono essere riutilizzate
- Nel caso di un'isola o di una tasca aperta il controllo numerico mette a disposizione altri cicli per definire la limitazione della matrice
- Con il tipo di matrice Limitazione è possibile fresare a spianare la propria matrice

Una matrice ridefinisce i dati del profilo OCM ed elimina la definizione di un ciclo **271 DATI PROFILO OCM** definito in precedenza o di una limitazione della matrice.

Per la definizione delle matrici il controllo numerico mette a disposizione i seguenti cicli:

- **1271 RETTANGOLO OCM**, vedere Pagina 457
- **1272 CERCHIO OCM**, vedere Pagina 459
- **1273 CAVA / ISOLA OCM**, vedere Pagina 462
- **1278 POLIGONO OCM**, vedere Pagina 466

Per la definizione della limitazione della matrice il controllo numerico mette a disposizione i seguenti cicli:

- **1281 LIMITAZ. RETTANGOLO OCM**, vedere Pagina 468
- **1282 LIMITAZ. CERCHIO OCM**, vedere Pagina 471

Tolleranze

Il controllo numerico offre la possibilità di memorizzare le tolleranze nei seguenti cicli e parametri ciclo:

Numero ciclo	Parametro
1271 RETTANGOLO OCM	**Q218 LUNGHEZZA 1. LATO**, **Q219 LUNGHEZZA 2. LATO**
1272 CERCHIO OCM	**Q223 DIAMETRO CERCHIO**
1273 CAVA / ISOLA OCM	**Q219 LARG. SCANALATURA** **Q218 LUNGH. SCANALATURA**
1278 POLIGONO OCM	**Q571 DIAM. CERCHIO RIF.**

Possono essere definite le seguenti tolleranze:

Tolleranze	Esempio	Quota di produzione
Dimensioni	10+0.01-0.015	9.9975
DIN EN ISO 286-2	10H7	10.0075
DIN ISO 2768-1	10 m	10.0000

Prestare attenzione alle lettere maiuscole e minuscole per l'immissione delle tolleranze.

Procedere come descritto di seguito:

- Avviare la definizione del ciclo
- Definire il parametro ciclo
- Selezionare la possibilità di selezione **TESTO** nella barra delle azioni
- Inserire la quota nominale incl. tolleranza

Se si programma una tolleranza errata, il controllo numerico termina l'esecuzione con un messaggio di errore.

14.7.3 Ciclo 1271 RETTANGOLO OCM (opzione #167)

Programmazione ISO
G1271

Applicazione

Con il ciclo di matrice **1271 RETTANGOLO OCM** si programma un rettangolo. La matrice può essere utilizzata come tasca, isola o limitazione per la fresatura a spianare. È inoltre possibile programmare tolleranze per le lunghezze.

Se si lavora con il ciclo **1271**, si programma quanto segue:

- Ciclo **1271 RETTANGOLO OCM**
  - Se si programma **Q650**=1 (tipo di matrice = isola), con l'ausilio del ciclo **1281 LIMITAZ. RETTANGOLO OCM** o **1282 LIMITAZ. CERCHIO OCM** è necessario definire una limitazione
- Ciclo **272 SGROSSATURA OCM**
- Eventualmente ciclo **273 FINITURA FONDO OCM**
- Eventualmente ciclo **274 FINITURA LATER. OCM**
- Eventualmente ciclo **277 SMUSSO OCM**

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo **1271** è DEF attivo, cioè il ciclo **1271** è attivo dalla sua definizione nel programma NC.
- I dati di lavorazione definiti nel ciclo **1271** valgono per i cicli di lavorazione OCM da **272** a **274** e **277**.

Note per la programmazione

- Il ciclo necessita di un relativo preposizionamento che dipende da **Q367**.
- Se si desidera eseguire una matrice in più posizioni con precedente presgrossatura, nel ciclo di lavorazione OCM si programma il numero o il nome dell'utensile di svuotamento. Se non è stato eseguito un presvuotamento, alla prima operazione di sgrossatura è necessario definire **Q438=0** nel parametro ciclo.

Parametri ciclo

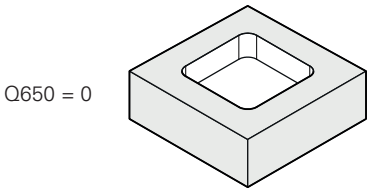
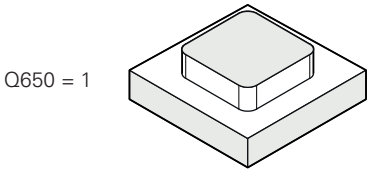
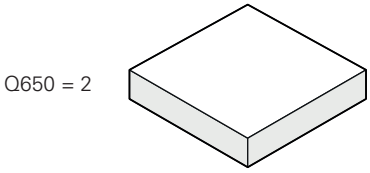
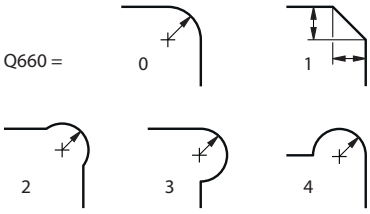
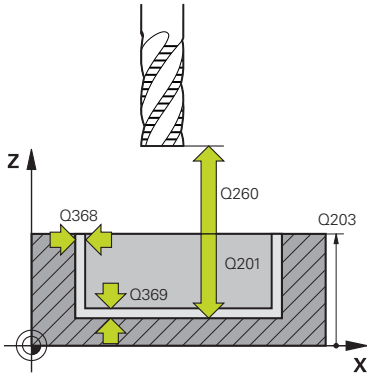
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q650 Tipo di matrice?** Geometria della matrice: **0**: tasca **1**: isola **2**: limitazione per fresatura a spianare Immissione: **0**, **1**, **2**
	**Q218 Lunghezza lato primario?** Lunghezza del 1° lato della matrice parallela all'asse principale. Valore incrementale. All'occorrenza è possibile programmare una tolleranza. **Ulteriori informazioni:** "Tolleranze", Pagina 456 Immissione: **0...99999.9999**
	**Q219 Lunghezza lato secondario?** Lunghezza del 2° lato della matrice parallela all'asse secondario. Valore incrementale. All'occorrenza è possibile programmare una tolleranza. **Ulteriori informazioni:** "Tolleranze", Pagina 456 Immissione: **0...99999.9999**
	**Q660 Tipo di spigoli?** Geometria degli spigoli: **0**: raggio **1**: smusso **2**: fresatura libera di spigoli in direzione dell'asse principale e secondario **3**: fresatura libera di spigoli in direzione dell'asse principale **4**: fresatura libera di spigoli in direzione dell'asse secondario Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q220 Raggio dell'angolo? Raggio o smusso dello spigolo della matrice Immissione: **0...99999.9999**
	Q367 Posizione tasca (0/1/2/3/4)? Posizione della matrice con riferimento alla posizione dell'utensile alla chiamata ciclo: **0**: posizione utensile = centro della matrice **1**: posizione utensile = spigolo inferiore sinistro **2**: posizione utensile = spigolo inferiore destro **3**: posizione utensile = spigolo superiore destro **4**: posizione utensile = spigolo superiore sinistro Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q224 Angolo di rotazione? Angolo di cui la matrice viene ruotata. Il centro di rotazione si trova al centro della matrice. Valore assoluto. Immissione: **-360.000...+360.000**

Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q203 Coordinate superficie pezzo?** Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** **Q201 Profondità?** Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del profilo. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+0** **Q368 Quota di finitura laterale?** Quota di finitura nel piano di lavoro. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** **Q369 Sovrametallo profondità?** Quota di finitura per la profondità. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** **Q260 Altezza di sicurezza?** Coordinata nell'asse utensile che esclude qualsiasi collisione con il pezzo (per il posizionamento intermedio e il ritorno alla fine del ciclo). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF** **Q578 Fatt. raggio su spigoli interni?** I raggi interni risultanti sul profilo derivano dal raggio dell'utensile sommato al prodotto di raggio utensile e **Q578**. Immissione: **0.05...0.99**

Esempio

```
11 CYCL DEF 1271 RETTANGOLO OCM ~
  Q650=+1            ;TIPO DI MATRICE ~
  Q218=+60           ;LUNGHEZZA 1. LATO ~
  Q219=+40           ;LUNGHEZZA 2. LATO ~
  Q660=+0            ;TIPO DI SPIGOLI ~
  Q220=+0            ;RAGGIO DELL'ANGOLO ~
  Q367=+0            ;POSIZIONE TASCA ~
  Q224=+0            ;ANGOLO DI ROTAZIONE ~
  Q203=+0            ;COORD. SUPERFICIE ~
  Q201=-10           ;PROFONDITA ~
  Q368=+0            ;QUOTA LATERALE CONS. ~
  Q369=+0            ;PROFONDITA' CONSEN. ~
  Q260=+50           ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
  Q578=+0.2          ;FATT. SPIGOLI INTERNI
```

14.7.4 Ciclo 1272 CERCHIO OCM (opzione #167)

Programmazione ISO

G1272

Applicazione

Con il ciclo di matrice **1272 CERCHIO OCM** si programma un cerchio. La matrice può essere utilizzata come tasca, isola o limitazione per la fresatura a spianare. È inoltre possibile programmare una tolleranza per la quota diametrale.

Se si lavora con il ciclo **1272**, si programma quanto segue:

- Ciclo **1272 CERCHIO OCM**
  - Se si programma **Q650**=1 (tipo di matrice = isola), con l'ausilio del ciclo **1281 LIMITAZ. RETTANGOLO OCM** o **1282 LIMITAZ. CERCHIO OCM** è necessario definire una limitazione
- Ciclo **272 SGROSSATURA OCM**
- Eventualmente ciclo **273 FINITURA FONDO OCM**
- Eventualmente ciclo **274 FINITURA LATER. OCM**
- Eventualmente ciclo **277 SMUSSO OCM**

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo **1272** è DEF attivo, cioè il ciclo **1272** è attivo dalla sua definizione nel programma NC.
- I dati di lavorazione definiti nel ciclo **1272** valgono per i cicli di lavorazione OCM da **272** a **274** e **277**.

Nota per la programmazione

- Il ciclo necessita di un relativo preposizionamento che dipende da **Q367**.
- Se si desidera eseguire una matrice in più posizioni con precedente presgrossatura, nel ciclo di lavorazione OCM si programma il numero o il nome dell'utensile di svuotamento. Se non è stato eseguito un presvuotamento, alla prima operazione di sgrossatura è necessario definire **Q438=0** nel parametro ciclo.

Parametri ciclo

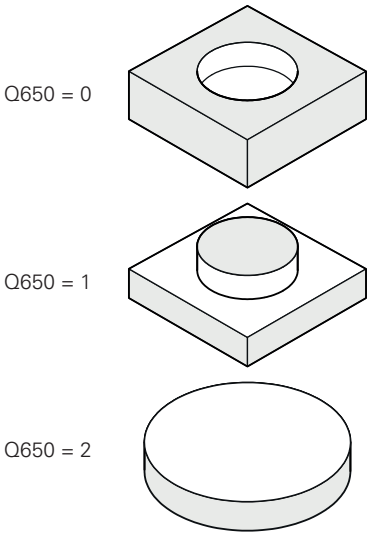
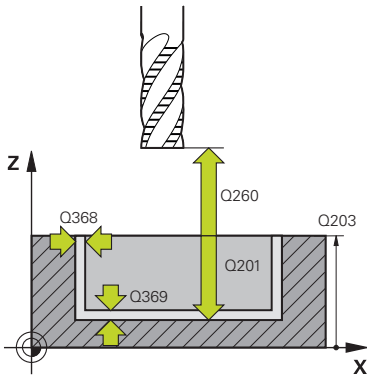
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q650 Tipo di matrice?** Geometria della matrice: **0**: tasca **1**: isola **2**: limitazione per fresatura a spianare Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q223 Diametro del cerchio? Diametro del cerchio finito. All'occorrenza è possibile programmare una tolleranza. **Ulteriori informazioni:** "Tolleranze", Pagina 456 Immissione: **0...99999.9999**
	Q367 Posizione tasca (0/1/2/3/4)? Posizione della matrice con riferimento alla posizione dell'utensile alla chiamata ciclo: **0**: pos. utensile = centro della matrice **1**: pos. utensile = transizione di quadrante a 90° **2**: pos. utensile = transizione di quadrante a 0° **3**: pos. utensile = transizione di quadrante a 270° **4**: pos. utensile = transizione di quadrante a 180° Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	**Q201 Profondità?** Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del profilo. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+0**
	Q368 Quota di finitura laterale? Quota di finitura nel piano di lavoro. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q369 Sovrametallo profondità? Quota di finitura per la profondità. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q260 Altezza di sicurezza? Coordinata nell'asse utensile che esclude qualsiasi collisione con il pezzo (per il posizionamento intermedio e il ritorno alla fine del ciclo). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q578 Fatt. raggio su spigoli interni? Il raggio minimo di una tasca circolare risulta dal raggio dell'utensile sommato al prodotto di raggio utensile e **Q578**. Immissione: **0.05...0.99**

Esempio

```
11 CYCL DEF 1272 CERCHIO OCM ~
    Q650=+0          ;TIPO DI MATRICE ~
    Q223=+50         ;DIAMETRO CERCHIO ~
    Q367=+0          ;POSIZIONE TASCA ~
    Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q201=-20         ;PROFONDITA ~
    Q368=+0          ;QUOTA LATERALE CONS. ~
    Q369=+0          ;PROFONDITA' CONSEN. ~
    Q260=+100        ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q578=+0.2        ;FATT. SPIGOLI INTERNI
```

14.7.5 Ciclo 1273 CAVA / ISOLA OCM (opzione #167)

Programmazione ISO
G1273

Applicazione

Con il ciclo di matrice **1273 CAVA / ISOLA OCM** si programma una cava o un'isola. È possibile anche una limitazione per la fresatura a spianare. È inoltre possibile programmare una tolleranza per larghezza e lunghezza.

Se si lavora con il ciclo **1273**, si programma quanto segue:

- Ciclo **1273 CAVA / ISOLA OCM**
  - Se si programma **Q650**=1 (tipo di matrice = isola), con l'ausilio del ciclo **1281 LIMITAZ. RETTANGOLO OCM** o **1282 LIMITAZ. CERCHIO OCM** è necessario definire una limitazione
- Ciclo **272 SGROSSATURA OCM**
- Eventualmente ciclo **273 FINITURA FONDO OCM**
- Eventualmente ciclo **274 FINITURA LATER. OCM**
- Eventualmente ciclo **277 SMUSSO OCM**

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo **1273** è DEF attivo, cioè il ciclo **1273** è attivo dalla sua definizione nel programma NC.
- I dati di lavorazione definiti nel ciclo **1273** valgono per i cicli di lavorazione OCM da **272** a **274** e **277**.

Nota per la programmazione

- Il ciclo necessita di un relativo preposizionamento che dipende da **Q367**.
- Se si desidera eseguire una matrice in più posizioni con precedente presgrossatura, nel ciclo di lavorazione OCM si programma il numero o il nome dell'utensile di svuotamento. Se non è stato eseguito un presvuotamento, alla prima operazione di sgrossatura è necessario definire **Q438=0** nel parametro ciclo.

Parametri ciclo

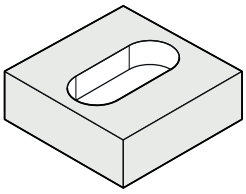
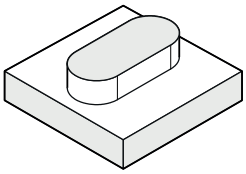
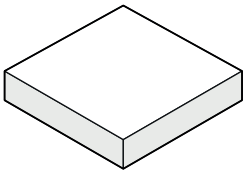
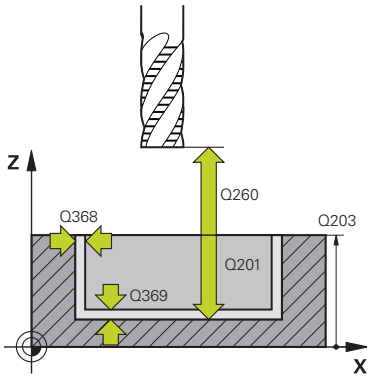
Immagine ausiliaria	Parametro
Q650 = 0  Q650 = 1  Q650 = 2 	**Q650 Tipo di matrice?** Geometria della matrice: **0**: tasca **1**: isola **2**: limitazione per fresatura a spianare Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q219 Larghezza scanalatura? Larghezza della cava o dell'isola parallela all'asse secondario del piano di lavoro. Valore incrementale. All'occorrenza è possibile programmare una tolleranza. **Ulteriori informazioni:** "Tolleranze", Pagina 456 Immissione: **0...99999.9999**
	Q218 Lunghezza scanalatura? Lunghezza della cava o dell'isola parallela all'asse principale del piano di lavoro. Valore incrementale. All'occorrenza è possibile programmare una tolleranza. **Ulteriori informazioni:** "Tolleranze", Pagina 456 Immissione: **0...99999.9999**
	Q367 Posiz. scanalatura (0/1/2/3/4)? Posizione della matrice con riferimento alla posizione dell'utensile alla chiamata ciclo: **0**: posizione utensile = centro della matrice **1**: posizione utensile = estremità sinistra della matrice **2**: posizione utensile = centro del cerchio sinistro della matrice **3**: posizione utensile = centro del cerchio destro della matrice **4**: posizione utensile = estremità destra della matrice Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q224 Angolo di rotazione? Angolo di cui la matrice viene ruotata. Il centro di rotazione si trova al centro della matrice. Valore assoluto. Immissione: **-360.000...+360.000**

Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q203 Coordinate superficie pezzo?** Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** **Q201 Profondità?** Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del profilo. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+0** **Q368 Quota di finitura laterale?** Quota di finitura nel piano di lavoro. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** **Q369 Sovrametallo profondità?** Quota di finitura per la profondità. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** **Q260 Altezza di sicurezza?** Coordinata nell'asse utensile che esclude qualsiasi collisione con il pezzo (per il posizionamento intermedio e il ritorno alla fine del ciclo). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF** **Q578 Fatt. raggio su spigoli interni?** Il raggio minimo (larghezza scanalatura) di una scanalatura risulta dal raggio dell'utensile sommato al prodotto di raggio utensile e **Q578**. Immissione: **0.05...0.99**

Esempio

```
11 CYCL DEF 1273 CAVA / ISOLA OCM ~
  Q650=+0          ;TIPO DI MATRICE ~
  Q219=+10         ;LARG. SCANALATURA ~
  Q218=+60         ;LUNGH. SCANALATURA ~
  Q367=+0          ;POSIZ. SCANALATURA ~
  Q224=+0          ;ANGOLO DI ROTAZIONE ~
  Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
  Q201=-20         ;PROFONDITA ~
  Q368=+0          ;QUOTA LATERALE CONS. ~
  Q369=+0          ;PROFONDITA' CONSEN. ~
  Q260=+100        ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
  Q578=+0.2        ;FATT. SPIGOLI INTERNI
```

14.7.6 Ciclo 1278 POLIGONO OCM (opzione #167)

Programmazione ISO
G1278

Applicazione

Con il ciclo di matrice **1278 POLIGONO OCM** si programma un poligono. La matrice può essere utilizzata come tasca, isola o limitazione per la fresatura a spianare. È inoltre possibile programmare una tolleranza per la quota diametrale di riferimento.

Se si lavora con il ciclo **1278**, si programma quanto segue:

- Ciclo **1278 POLIGONO OCM**
  - Se si programma **Q650**=1 (tipo di matrice = isola), con l'ausilio del ciclo **1281 LIMITAZ. RETTANGOLO OCM** o **1282 LIMITAZ. CERCHIO OCM** è necessario definire una limitazione
- Ciclo **272 SGROSSATURA OCM**
- Eventualmente ciclo **273 FINITURA FONDO OCM**
- Eventualmente ciclo **274 FINITURA LATER. OCM**
- Eventualmente ciclo **277 SMUSSO OCM**

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo **1278** è DEF attivo, cioè il ciclo **1278** è attivo dalla sua definizione nel programma NC.
- I dati di lavorazione definiti nel ciclo **1278** valgono per i cicli di lavorazione OCM da **272** a **274** e **277**.

Nota per la programmazione

- Il ciclo necessita di un relativo preposizionamento che dipende da **Q367**.
- Se si desidera eseguire una matrice in più posizioni con precedente presgrossatura, nel ciclo di lavorazione OCM si programma il numero o il nome dell'utensile di svuotamento. Se non è stato eseguito un presvuotamento, alla prima operazione di sgrossatura è necessario definire **Q438=0** nel parametro ciclo.

Parametri ciclo

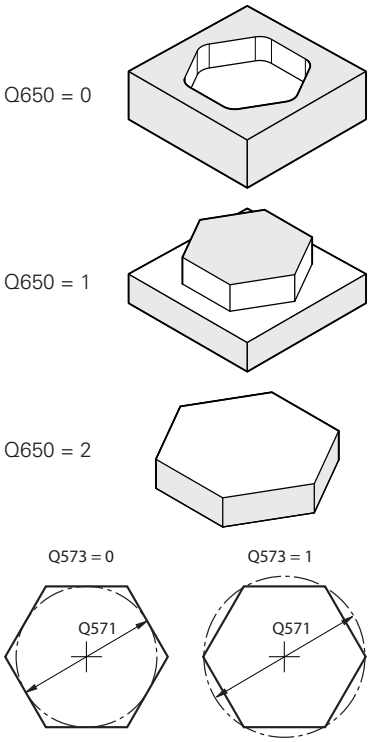
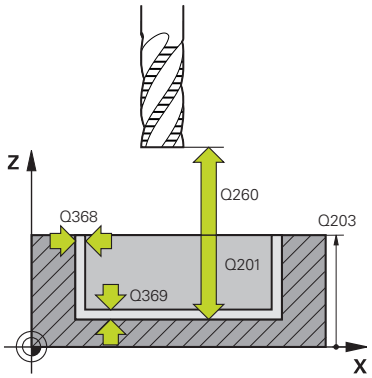
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q650 Tipo di matrice?** Geometria della matrice: **0**: tasca **1**: isola **2**: limitazione per fresatura a spianare Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q573 Cerchio int./Cerchio est. (0/1)? Indicare se la quota **Q571** deve riferirsi al cerchio interno o al cerchio esterno: **0**: la quota si riferisce al cerchio interno **1**: la quota si riferisce al cerchio esterno Immissione: **0**, **1**
	Q571 Diametro cerchio di riferimento? Inserire il diametro del cerchio di riferimento. Impostare con il parametro **Q573** se il diametro qui indicato si riferisce al cerchio esterno o al cerchio interno. All'occorrenza è possibile programmare una tolleranza. **Ulteriori informazioni:** "Tolleranze", Pagina 456 Immissione: **0...99999.9999**
	Q572 Numero di spigoli? Inserire il numero degli spigoli del poligono. Il controllo numerico distribuisce sempre uniformemente gli spigoli sul poligono. Immissione: **3...30**
	Q660 Tipo di spigoli? Geometria degli spigoli: **0**: raggio **1**: smusso Immissione: **0**, **1**
	Q220 Raggio dell'angolo? Raggio o smusso dello spigolo della matrice Immissione: **0...99999.9999**
	Q224 Angolo di rotazione? Angolo di cui la matrice viene ruotata. Il centro di rotazione si trova al centro della matrice. Valore assoluto. Immissione: **-360.000...+360.000**

Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q203 Coordinate superficie pezzo?** Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** **Q201 Profondità?** Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del profilo. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+0** **Q368 Quota di finitura laterale?** Quota di finitura nel piano di lavoro. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** **Q369 Sovrametallo profondità?** Quota di finitura per la profondità. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** **Q260 Altezza di sicurezza?** Coordinata nell'asse utensile che esclude qualsiasi collisione con il pezzo (per il posizionamento intermedio e il ritorno alla fine del ciclo). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF** **Q578 Fatt. raggio su spigoli interni?** I raggi interni risultanti sul profilo derivano dal raggio dell'utensile sommato al prodotto di raggio utensile e **Q578**. Immissione: **0.05...0.99**

Esempio

```
11 CYCL DEF 1278 POLIGONO OCM ~
  Q650=+0          ;TIPO DI MATRICE ~
  Q573=+0          ;CERCHIO RIF. ~
  Q571=+50         ;DIAM. CERCHIO RIF. ~
  Q572=+6          ;NUMERO DI SPIGOLI ~
  Q660=+0          ;TIPO DI SPIGOLI ~
  Q220=+0          ;RAGGIO DELL'ANGOLO ~
  Q224=+0          ;ANGOLO DI ROTAZIONE ~
  Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
  Q201=-10         ;PROFONDITA ~
  Q368=+0          ;QUOTA LATERALE CONS. ~
  Q369=+0          ;PROFONDITA' CONSEN. ~
  Q260=+50         ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
  Q578=+0.2        ;FATT. SPIGOLI INTERNI
```

14.7.7 Ciclo 1281 LIMITAZ. RETTANGOLO OCM (opzione #167)

Programmazione ISO

G1281

Applicazione

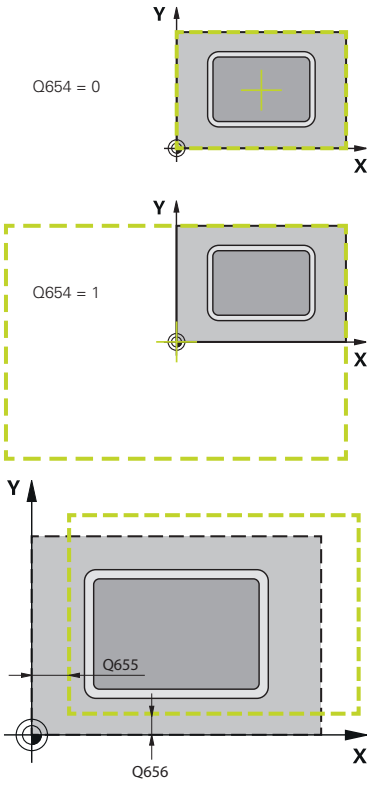
Con il ciclo **1281 LIMITAZ. RETTANGOLO OCM** è possibile programmare un riquadro di limitazione sotto forma di un rettangolo. Questo ciclo consente di definire una limitazione esterna per un'isola o una limitazione per una tasca aperta che è stata precedentemente programmata con l'ausilio della matrice standard OCM.

Il ciclo è attivo se in un ciclo di matrice standard OCM si programma il parametro ciclo **Q650 TIPO DI MATRICE** uguale a 0 (tasca) o 1 (isola).

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo **1281** è DEF attivo, cioè il ciclo **1281** è attivo dalla sua definizione nel programma NC.
- I dati di limitazione definiti nel ciclo **1281** valgono per i cicli da **1271** a **1273** e **1278**.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q651 Lunghezza dell'asse principale?** Lunghezza del 1° lato della limitazione parallela all'asse principale Immissione: **0.001...9999.999** **Q652 Lunghezza dell'asse secondario?** Lunghezza del 2° lato della limitazione parallela all'asse secondario Immissione: **0.001...9999.999** **Q654 Riferim. posizione per matrice?** Indicare il riferimento della posizione del centro: **0**: il centro della limitazione si riferisce al centro del profilo di lavorazione **1**: il centro della limitazione si riferisce all'origine Immissione: **0**, **1** **Q655 Spostamento asse principale?** Spostamento della limitazione del rettangolo nell'asse principale Immissione: **-999.999...+999.999** **Q656 Spostamento asse secondario?** Spostamento della limitazione del rettangolo nell'asse secondario Immissione: **-999.999...+999.999**

Esempio

```
11 CYCL DEF 1281 LIMITAZ. RETTANGOLO OCM ~
    Q651=+50          ;LUNGHEZZA 1 ~
    Q652=+50          ;LUNGHEZZA 2 ~
    Q654=+0           ;RIFERIM. POSIZIONE ~
    Q655=+0           ;SPOSTAMENTO 1 ~
    Q656=+0           ;SPOSTAMENTO 2
```

14.7.8 Ciclo 1282 LIMITAZ. CERCHIO OCM (opzione #167)

Programmazione ISO
G1282

Applicazione

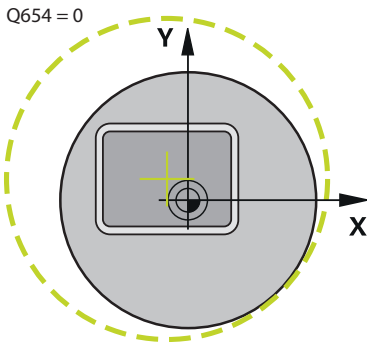
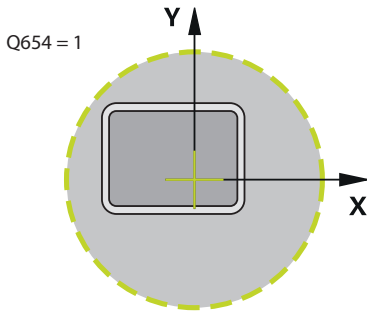
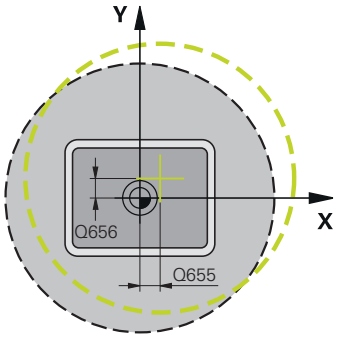
Con il ciclo **1282 LIMITAZ. CERCHIO OCM** è possibile programmare un riquadro di limitazione sotto forma di un cerchio. Questo ciclo consente di definire una limitazione esterna per un'isola o una limitazione per una tasca aperta che è stata precedentemente programmata con l'ausilio della matrice standard OCM.

Il ciclo è attivo se in un ciclo di matrice standard OCM si programma il parametro ciclo **Q650 TIPO DI MATRICE** uguale a **0** (tasca) o **1** (isola).

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo **1282** è DEF attivo, cioè il ciclo **1282** è attivo dalla sua definizione nel programma NC.
- I dati di limitazione definiti nel ciclo **1282** valgono per i cicli da **1271** a **1273** e **1278**.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q653 Diametro?** Diametro del cerchio della limitazione Immissione: **0.001...9999.999**
	**Q654 Riferim. posizione per matrice?** Indicare il riferimento della posizione del centro: **0**: il centro della limitazione si riferisce al centro del profilo di lavorazione **1**: il centro della limitazione si riferisce all'origine Immissione: **0**, **1**
	**Q655 Spostamento asse principale?** Spostamento della limitazione del rettangolo nell'asse principale Immissione: **-999.999...+999.999** **Q656 Spostamento asse secondario?** Spostamento della limitazione del rettangolo nell'asse secondario Immissione: **-999.999...+999.999**

Esempio

```
11 CYCL DEF 1282 LIMITAZ. CERCHIO OCM ~
    Q653=+50          ;DIAMETRO ~
    Q654=+0           ;RIFERIM. POSIZIONE ~
    Q655=+0           ;SPOSTAMENTO 1 ~
    Q656=+0           ;SPOSTAMENTO 2
```

14.8 Gole e smussi

14.8.1 Gole e scarichi

Alcuni cicli lavorano i profili che sono stati descritti in un sottoprogramma. Per la descrizione dei profili di tornitura sono disponibili altri elementi specifici del profilo. Le gole e gli scarichi possono essere programmati come elementi completi del profilo con un singolo blocco NC.

> Le gole e gli scarichi si riferiscono sempre all'elemento lineare del profilo definito in precedenza.
>
> Gli elementi di gole e scarichi GRV e UDC possono essere utilizzati soltanto in sottoprogrammi di profilo richiamati da un ciclo di tornitura.

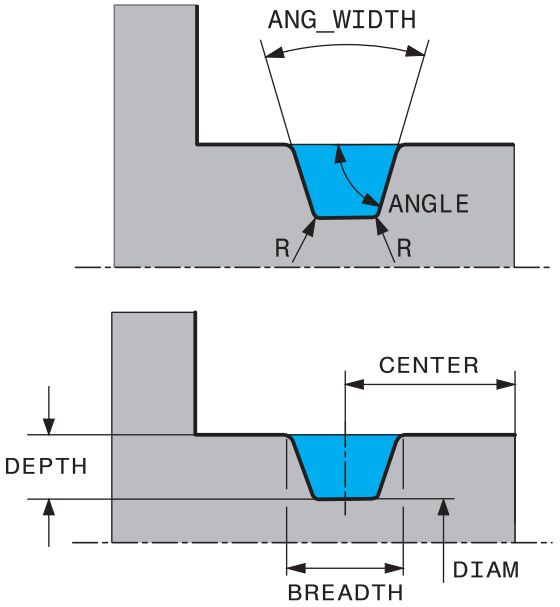
Per la definizione di gole e scarichi sono disponibili diverse possibilità di immissione. Alcune di queste devono essere eseguite (obbligatorie), altre possono essere tralasciate (opzionali). Le immissioni obbligatorie sono contrassegnate come tali nella grafica di supporto. In alcuni elementi è possibile scegliere tra due differenti definizioni possibili. Il controllo numerico propone con la barra delle azioni le relative possibilità di selezione.

Nella cartella **Gola / Scarico** della finestra **Inserisci funzione NC** il controllo numerico propone diverse possibilità per programmare gole e scarichi.

Programmazione di gole

Le gole sono cavità sui componenti circolari e fungono per lo più da sede per anelli di sicurezza e guarnizioni oppure vengono impiegate come scanalature di lubrificazione. Le gole possono essere programmate sul perimetro o sulla superficie frontale del pezzo da tornire. A tale scopo sono disponibili due elementi separati del profilo:

- **GRV RADIAL**: gola sul perimetro del pezzo da tornire
- **GRV AXIAL**: gola sulla superficie frontale del pezzo da tornire



Parametri di immissione nelle gole GRV

Parametro	Significato	Immissione
CENTER	Centro della gola	obbligatorio
R	Raggio di entrambi gli angoli interni	opzionale
DEPTH / **DIAM**	Profondità gola (tenere presente il segno!) / Diametro fondo gola	obbligatorio
BREADTH	Larghezza gola	obbligatorio
ANGLE / **ANG_WIDTH**	Angolo tra i fianchi / Angolo di apertura di entrambi i fianchi	opzionale
RND / **CHF**	Arrotondamento / Smusso angolo vicino al punto di partenza del profilo	opzionale
FAR_RND / **FAR_CHF**	Arrotondamento / Smusso angolo lontano al punto di partenza del profilo	opzionale

Il segno della profondità della gola definisce la posizione di lavorazione (lavorazione interna/esterna) della gola.

Segno della profondità della gola per lavorazioni esterne:

- se l'elemento del profilo scorre in direzione negativa della coordinata Z, si utilizza un segno negativo
- se l'elemento del profilo scorre in direzione positiva della coordinata Z, si utilizza un segno positivo

Segno della profondità della gola per lavorazioni interne:

- se l'elemento del profilo scorre in direzione negativa della coordinata X, si utilizza un segno positivo
- se l'elemento del profilo scorre in direzione positiva della coordinata X, si utilizza un segno negativo

Esempio: gola radiale con profondità=5, larghezza=10, pos.= Z-15

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 GRV RADIAL CENTER-15 DEPTH-5 BREADTH10 CHF1 FAR_CHF1
14 L  X+60
```

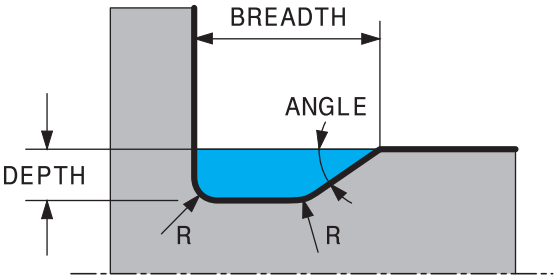
Programmazione di scarichi

Gli scarichi sono per lo più richiesti per consentire il montaggio a filo di elementi di accoppiamento. Gli scarichi possono inoltre contribuire a ridurre l'effetto di intaglio sugli angoli. Di frequente i filetti e gli accoppiamenti sono dotati di scarico. Per definire i diversi scarichi sono disponibili differenti elementi del profilo:

- **UDC TYPE_E**: scarico per superficie cilindrica da lavorare ulteriormente a norma DIN 509
- **UDC TYPE_F**: scarico per superficie piana e cilindrica da lavorare ulteriormente a norma DIN 509
- **UDC TYPE_H**: scarico per raccordo fortemente arrotondato secondo DIN 509
- **UDC TYPE_K**: scarico nella superficie piana e cilindrica
- **UDC TYPE_U**: scarico nella superficie cilindrica
- **UDC THREAD**: scarico filettato a norma DIN 76

Il controllo numerico interpreta sempre gli scarichi come elementi sagomati in direzione assiale. In direzione radiale non è possibile alcuno scarico.

Scarico DIN 509 UDC TYPE _E



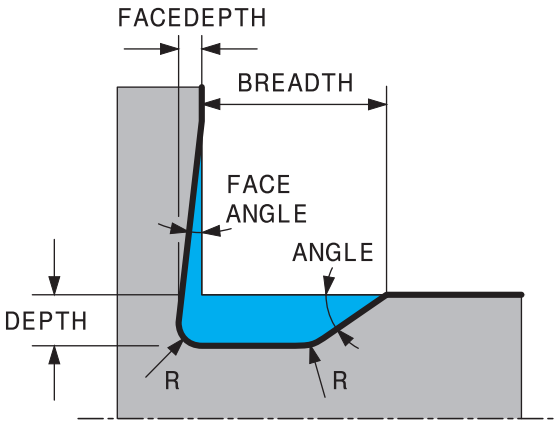
Parametri di immissione nello scarico DIN 509 UDC TYPE_E

Parametro	Significato	Immissione
R	Raggio di entrambi gli angoli interni	opzionale
DEPTH	Profondità scarico	opzionale
BREADTH	Larghezza scarico	opzionale
ANGLE	Angolo scarico	opzionale

Esempio: scarico con profondità = 2, larghezza = 15

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 UDC TYPE_E R1 DEPTH2 BREADTH15
14 L  X+60
```

Scarico DIN 509 UDC TYPE_F



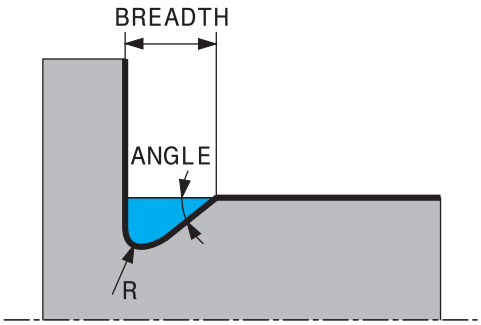
Parametri di immissione nello scarico DIN 509 UDC TYPE_F

Parametro	Significato	Immissione
R	Raggio di entrambi gli angoli interni	opzionale
DEPTH	Profondità scarico	opzionale
BREADTH	Larghezza scarico	opzionale
ANGLE	Angolo scarico	opzionale
FACEDEPTH	Profondità della superficie piana	opzionale
FACEANGLE	Angolo del profilo della superficie piana	opzionale

Esempio: scarico forma F con profondità = 2, larghezza = 15, profondità superficie piana = 1

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 UDC TYPE_F R1 DEPTH2 BREADTH15 FACEDEPTH1
14 L  X+60
```

Scarico DIN 509 UDC TYPE_H



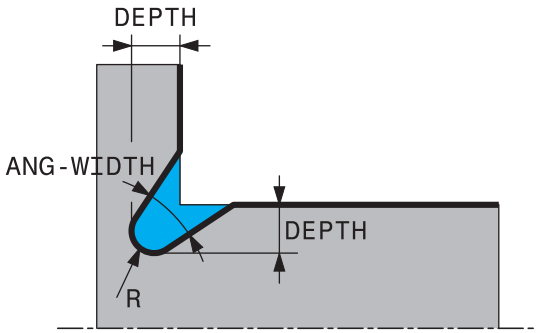
Parametri di immissione nello scarico DIN 509 UDC TYPE_H

Parametro	Significato	Immissione
R	Raggio di entrambi gli angoli interni	obbligatorio
BREADTH	Larghezza scarico	obbligatorio
ANGLE	Angolo scarico	obbligatorio

Esempio: scarico forma H con profondità = 2, larghezza = 15, angolo = 10°

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 UDC TYPE_H R1 BREADTH10 ANGLE10
14 L  X+60
```

Scarico UDC TYPE_K



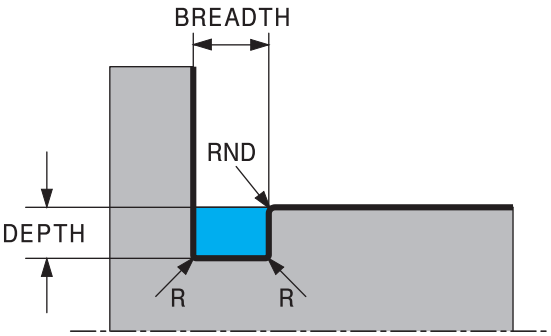
Parametri di immissione nello scarico UDC TYPE_K

Parametro	Significato	Immissione
R	Raggio di entrambi gli angoli interni	obbligatorio
DEPTH	Profondità scarico (parallelo all'asse)	obbligatorio
ROT	Angolo rispetto all'asse longitudinale (default: 45°)	opzionale
ANG_WIDTH	Angolo di apertura dello scarico	obbligatorio

Esempio: scarico forma K con profondità = 2, larghezza = 15, angolo i apertura = 30°

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 UDC TYPE_K R1 DEPTH3 ANG_WIDTH30
14 L  X+60
```

Scarico UDC TYPE_U



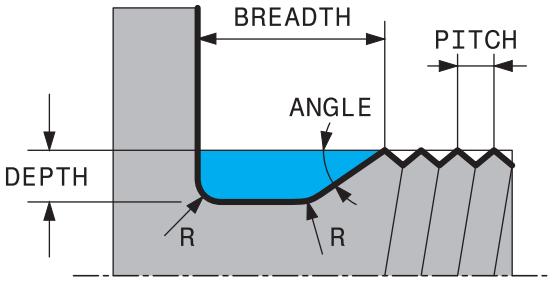
Parametri di immissione nello scarico UDC TYPE_U

Parametro	Significato	Immissione
R	Raggio di entrambi gli angoli interni	obbligatorio
DEPTH	Profondità scarico	obbligatorio
BREADTH	Larghezza scarico	obbligatorio
RND / **CHF**	Arrotondamento / Smusso dell'angolo esterno	obbligatorio

Esempio: scarico forma U con profondità = 3, larghezza = 8

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 UDC TYPE_U R1 DEPTH3 BREADTH8 RND1
14 L  X+60
```

Scarico UDC THREAD



Parametri di immissione nello scarico DIN 76 UDC THREAD

Parametro	Significato	Immissione
PITCH	Passo filetto	opzionale
R	Raggio di entrambi gli angoli interni	opzionale
DEPTH	Profondità scarico	opzionale
BREADTH	Larghezza scarico	opzionale
ANGLE	Angolo scarico	opzionale

Esempio: scarico filettato a norma DIN 76 con passo filetto = 2

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 UDC THREAD PITCH2
14 L  X+60
```

15

Cicli di lavorazione

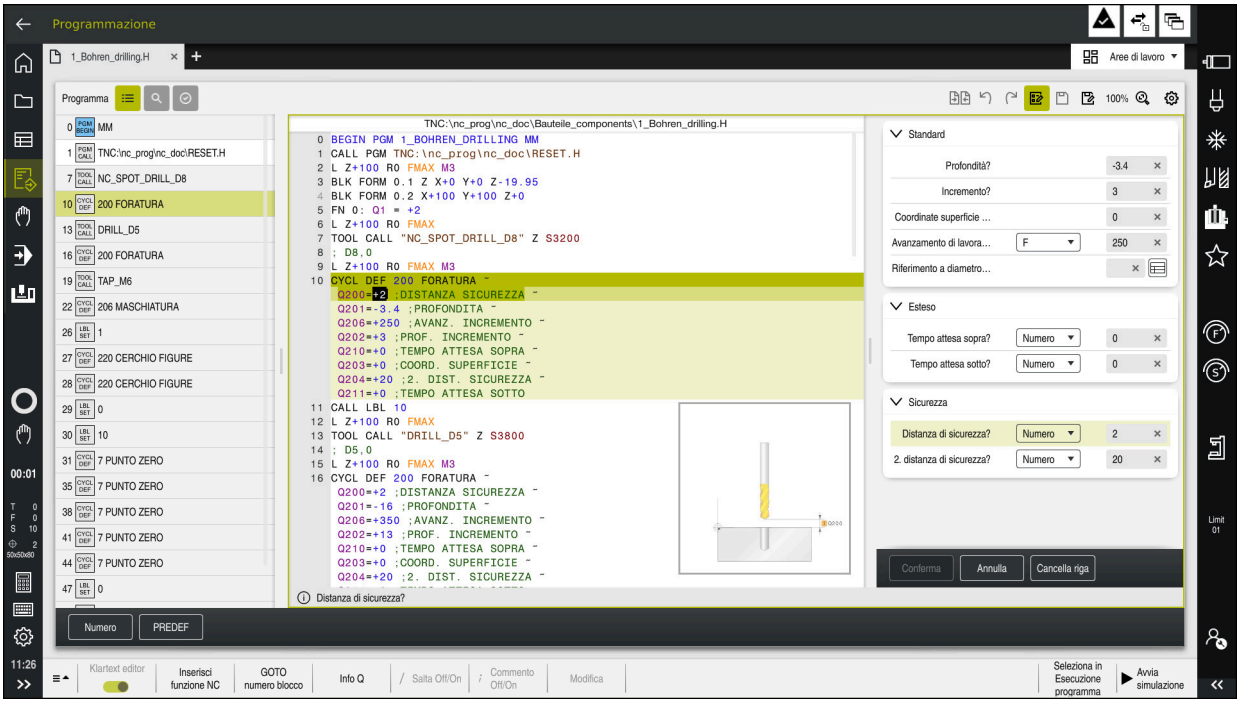
15.1 Lavorare con i cicli di lavorazione

15.1.1 Cicli di lavorazione

La gamma completa delle funzioni del controllo numerico è disponibile esclusivamente in caso di impiego dell'asse utensile **Z**, ad es. definizione di sagome **PATTERN DEF**.

Gli assi utensile **X** e **Y** possono essere impiegati in misura limitata, predisposti e configurati dal costruttore della macchina.

Descrizione generale



I cicli sono salvati sul controllo numerico come sottoprogrammi. Con i cicli è possibile eseguire diverse lavorazioni. Questo rende molto più facile creare programmi. I cicli sono utili anche per lavorazioni di uso frequente, che comprendono diversi passi di lavorazione. La maggior parte dei cicli utilizzano i parametri Q come parametri di trasferimento. Il controllo numerico propone cicli per le seguenti tecnologie:

- Lavorazioni di foratura
- Lavorazione di filettatura
- Lavorazioni di fresatura, ad es. tasche, isole o anche profili
- Cicli per la conversione di coordinate
- Cicli speciali
- Lavorazioni di tornitura
- Lavorazioni di rettifica

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

I cicli eseguono lavorazioni estese. Attenzione Pericolo di collisione!

- Prima della lavorazione eseguire una simulazione

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione

Nei cicli HEIDENHAIN è possibile programmare variabili come valore di immissione. Se per l'impiego di variabili non viene utilizzato esclusivamente il range di immissione raccomandato del ciclo, può verificarsi una collisione.

- Impiegare esclusivamente i range di immissione raccomandati da HEIDENHAIN
- Attenersi alla documentazione di HEIDENHAIN
- Verificare l'esecuzione con l'ausilio della simulazione

Parametri opzionali

HEIDENHAIN perfeziona costantemente il pacchetto completo dei cicli, pertanto possono essere introdotti anche nuovi parametri Q per cicli a ogni nuova versione software. Questi nuovi parametri Q sono parametri opzionali, in parte non ancora disponibili nelle versioni software meno recenti. Nel ciclo questi parametri si trovano sempre alla fine della definizione del ciclo. I parametri Q opzionali aggiunti con questo software sono riportati nel riepilogo "Nuove funzioni 81762x-17". L'operatore può decidere se definire i parametri Q opzionali o cancellarli con il tasto **NO ENT**. È possibile confermare anche il valore standard impostato. Se un parametro Q opzionale viene cancellato per errore o se si desidera ampliare i cicli dei programmi NC esistenti, i parametri Q opzionali possono essere aggiunti anche successivamente nei cicli. La procedura è descritta di seguito.

Procedere come descritto di seguito:

- Richiamare la definizione del ciclo
- Selezionare il tasto cursore con freccia a destra fino a visualizzare i nuovi parametri Q
- Confermare il valore standard inserito

  oppure
- Inserire il valore
- Se si desidera acquisire il nuovo parametro Q, uscire dal menu selezionando ripetutamente il tasto cursore con freccia a destra o il tasto **END**
- Se non si intende acquisire il nuovo parametro Q, premere il tasto **NO ENT**

Compatibilità

I programmi NC creati su controlli numerici HEIDENHAIN meno recenti (TNC 150 B o successivi) possono essere in gran parte eseguiti da questa nuova versione software di TNC7. Anche se sono stati aggiunti nuovi parametri opzionali ai cicli esistenti, è di norma possibile continuare ad eseguire i programmi NC come di consueto. Questo è possibile grazie al valore di default memorizzato. Se viceversa si intende eseguire un programma NC su un controllo numerico meno recente, creato con una nuova versione software, è possibile cancellare i relativi parametri Q opzionali dalla definizione del ciclo con il tasto **NO ENT**. Si ottiene così un programma NC compatibile con controlli numerici meno recenti. Se i blocchi NC contengono elementi non validi, questi vengono identificati dal controllo numerico come blocchi ERROR all'apertura del file.

15.1.2 Definizione dei cicli

Sono disponibili diverse possibilità per definire i cicli.

Inserimento tramite funzione NC

Inserisci funzione NC

- ▶ Selezionare **Inserisci funzione NC**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**.
- ▶ Selezionare il ciclo desiderato
- > Il controllo numerico apre una finestra di dialogo e chiede tutti i valori di inserimento.

Inserimento tramite il tasto CYCL DEF

CYCL DEF

- ▶ Selezionare il tasto **CYCL DEF**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**.
- ▶ Selezionare il ciclo desiderato
- > Il controllo numerico apre una finestra di dialogo e chiede tutti i valori di inserimento.

Navigazione nel ciclo

Tasto	Funzione
▸	Navigazione all'interno del ciclo: salto al parametro successivo
◂	Navigazione all'interno del ciclo: salto al parametro precedente
▾	Salto allo stesso parametro nel ciclo successivo
▴	Salto allo stesso parametro nel ciclo precedente

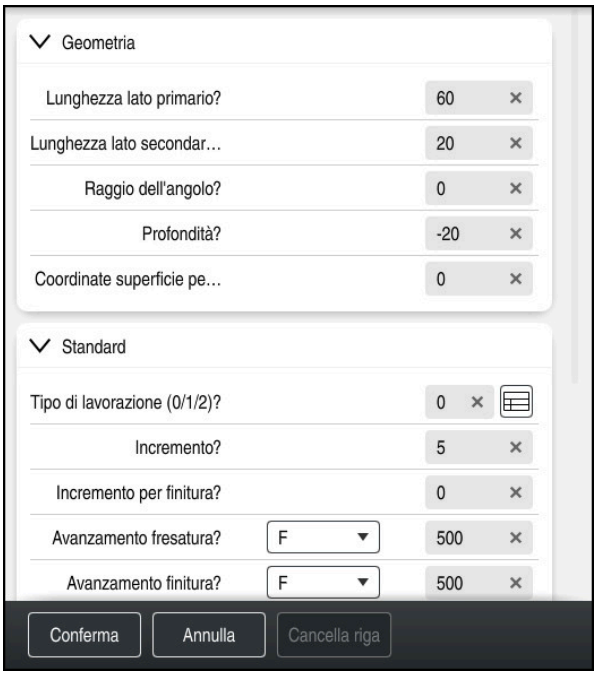
Per il parametro ciclo differente, il controllo numerico propone varie opzioni di selezione tramite la barra delle azioni o la maschera.

Se in determinati parametri ciclo è salvata una possibilità di immissione che rappresenta un determinato comportamento, è possibile aprire una lista di selezione con il tasto **GOTO** o nella vista a maschera. Ad es. nel ciclo **200 FORATURA**, parametro **Q395 RIFERIM. PROFONDITA'** è possibile scegliere tra:

- 0 | Punta utensile
- 1 | Angolo tagliente

Maschera per l'immissione di cicli

Il controllo numerico mette a disposizione una **MASCHERA** per funzioni e cicli vari. Questa **MASCHERA** offre la possibilità di inserire su tale base diversi elementi di sintassi o anche parametri ciclo.



Il controllo numerico raggruppa i parametri ciclo in **MASCHERA** secondo le relative funzioni, ad es. geometria, standard, estesa, sicurezza. Per parametri ciclo differenti, il controllo numerico propone varie opzioni di selezione tramite ad es. pulsanti. Il controllo numerico rappresenta colorato il parametro ciclo attualmente editato.

Una volta definiti tutti i necessari parametri ciclo, è possibile confermare i dati immessi e chiudere il ciclo.

Apertura della maschera

- Apertura della modalità operativa **Programmazione**
- Aprire l'area di lavoro **Programma**
- Selezionare **MASCHERA** nella barra del titolo

Se un valore immesso non è valido, il controllo numerico visualizza un'icona di avvertenza prima dell'elemento di sintassi. Se si seleziona l'icona di avvertenza, il controllo numerico visualizza le informazioni sull'errore.

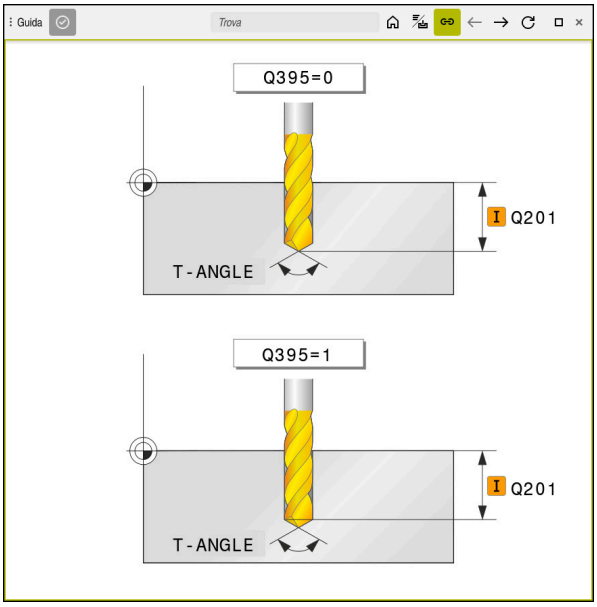
Immagini ausiliarie

Quando si edita un ciclo, il controllo numerico visualizza un'immagine ausiliaria per il parametro Q corrente. La dimensione dell'immagine ausiliaria dipende dalla dimensione dell'area di lavoro **Programma**.

Il controllo numerico visualizza l'immagine ausiliaria sul margine destro dell'area di lavoro, sul bordo inferiore o superiore. La posizione dell'immagine ausiliaria è nella metà opposta rispetto al cursore.

Se si digita o si clicca sull'immagine ausiliaria, il controllo numerico visualizza l'immagine ausiliaria alla dimensione massima.

Se è attiva l'area di lavoro **Guida**, il controllo numerico visualizza in essa l'immagine ausiliaria invece che nell'area di lavoro **Programma**.



Area di lavoro **Guida** con un'immagine ausiliaria per un parametro ciclo

15.1.3 Chiamata cicli

I cicli ad asportazione di materiale non devono essere solo definiti nel programma NC ma anche richiamati. La chiamata si riferisce sempre al ciclo di lavorazione definito per ultimo nel programma NC.

Premesse

Prima di una chiamata ciclo devono essere comunque programmati:

- **BLK FORM** per la rappresentazione grafica (necessario solo per simulazione)
- Chiamata utensile
- Senso di rotazione del mandrino (funzione ausiliaria **M3**/**M4**)
- Definizione del ciclo (**CYCL DEF**)

- Attenzione anche le altre condizioni indicate nelle successive descrizioni dei singoli cicli e nelle tabelle riassuntive.

Per la chiamata del ciclo sono disponibili le seguenti opzioni.

Opzione	Ulteriori informazioni
CYCL CALL	Pagina 489
CYCL CALL PAT	Pagina 489
CYCL CALL POS	Pagina 490
M89/M99	Pagina 490

Chiamata ciclo con CYCL CALL

La funzione **CYCL CALL** chiama il ciclo di lavorazione definito per ultimo. Il punto di partenza del ciclo è l'ultima posizione programmata prima del blocco **CYCL CALL**.

Inserisci funzione NC

- Selezionare **Inserisci funzione NC**

oppure

CYCL CALL

- Selezionare il tasto **CYCL CALL**

> Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**.

- Selezionare **CYCL CALL M**
- Definire **CYCL CALL M** e aggiungere eventualmente una funzione M

Chiamata ciclo con CYCL CALL PAT

La funzione **CYCL CALL PAT** chiama l'ultimo ciclo di lavorazione definito su tutte le posizioni impostate in una definizione di sagoma **PATTERN DEF** o in una tabella punti.

Ulteriori informazioni: "Definizione sagoma PATTERN DEF", Pagina 427

Ulteriori informazioni: "Tabelle punti", Pagina 408

Inserisci funzione NC

- Selezionare **Inserisci funzione NC**

oppure

CYCL CALL

- Selezionare il tasto **CYCL CALL**

> Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**.

- Selezionare **CYCL CALL PAT**
- Definire **CYCL CALL PAT** e aggiungere eventualmente una funzione M

Chiamata ciclo con CYCL CALL POS

La funzione **CYCL CALL POS** chiama il ciclo di lavorazione definito per ultimo. Il punto di partenza del ciclo è la posizione definita nel blocco **CYCL CALL POS**.

Inserisci funzione NC

- ▶ Selezionare **Inserisci funzione NC**

oppure

CYCL CALL

- ▶ Selezionare il tasto **CYCL CALL**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**.
- ▶ Selezionare **CYCL CALL POS**
- ▶ Definire **CYCL CALL POS** e aggiungere eventualmente una funzione M

Il controllo numerico si avvicina alla posizione indicata nel blocco **CYCL CALL POS** con logica di posizionamento.

- Se la posizione attuale dell'utensile nell'asse utensile è superiore al bordo superiore del pezzo (**Q203**), il controllo numerico esegue il posizionamento prima nel piano di lavoro sulla posizione programmata e successivamente nell'asse utensile
- Se la posizione attuale dell'utensile nell'asse utensile è inferiore al bordo superiore del pezzo (**Q203**), il controllo numerico esegue il posizionamento prima ad altezza di sicurezza nell'asse utensile e successivamente nel piano di lavoro sulla posizione programmata

Note operative e per la programmazione

- Nel blocco **CYCL CALL POS** devono essere sempre programmati tre assi di coordinate. Mediante la coordinata nell'asse utensile si può facilmente modificare la posizione di partenza. Questa agisce come uno spostamento punto zero aggiuntivo.
- L'avanzamento definito nel blocco **CYCL CALL POS** vale solo per l'avvicinamento alla posizione di partenza programmata in tale blocco NC.
- Il controllo numerico si avvicina di norma alla posizione definita nel blocco **CYCL CALL POS** con compensazione del raggio non attiva (R0).
- Se si chiama con **CYCL CALL POS** un ciclo in cui è definita una posizione di partenza (ad es. il ciclo **212**), la posizione definita nel ciclo agisce come uno spostamento aggiuntivo rispetto alla posizione definita nel blocco **CYCL CALL POS**. Pertanto si dovrebbe sempre definire con 0 la posizione iniziale da fissare nel ciclo.

Chiamata del ciclo con M99/M89

La funzione **M99** attiva blocco per blocco chiama il ciclo di lavorazione definito per ultimo. **M99** può essere programmata alla fine di un blocco di posizionamento; in questo caso il controllo numerico si porta su tale posizione e poi chiama il ciclo di lavorazione definito per ultimo.

Se il controllo numerico deve eseguire il ciclo automaticamente dopo ogni blocco di posizionamento, programmare la prima chiamata del ciclo con **M89**.

Per disattivare l'effetto di **M89**, procedere come descritto di seguito:

- ▶ Programmazione di **M99** nel blocco di posizionamento
- > Il controllo numerico raggiunge l'ultimo punto di partenza.

oppure

- ▶ Definire un nuovo ciclo di lavorazione con **CYCL DEF**

Definizione e chiamata del programma NC come ciclo

La funzione **SEL CYCLE** consente di definire un programma NC qualsiasi come ciclo di lavorazione.

Definizione del programma NC come ciclo

Inserisci funzione NC

- ▶ Selezionare **Inserisci funzione NC**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**.
- ▶ Selezionare **SEL CYCLE**
- ▶ Selezionare il nome del file, il parametro stringa o il file

Chiamata del programma NC come ciclo

CYCL CALL

- ▶ Selezionare il tasto **CYCL CALL**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**.

oppure

- ▶ Programmare **M99**

- Se il file chiamato si trova nella stessa directory del file chiamante, è possibile inserire anche soltanto il nome del file senza percorso.
- **CYCL CALL PAT** e **CYCL CALL POS** impiegano una logica di posizionamento prima che il ciclo venga eseguito di volta in volta. In riferimento alla logica di posizionamento, **SEL CYCLE** e il ciclo **12 PGM CALL** si comportano allo stesso modo: per la sagoma a punti, il calcolo dell'altezza di sicurezza da raggiungere viene eseguito con:
  - il massimo dalla posizione Z all'avvio della sagoma
  - tutte le posizioni Z nella sagoma di punti
- Con **CYCL CALL POS** non viene eseguito alcun preposizionamento nella direzione dell'asse utensile. Un preposizionamento all'interno del file chiamato deve essere appositamente programmato.

15.1.4 Cicli specifici di macchina

Consultare il manuale della macchina per la descrizione della rispettiva funzione.

Su molte macchine sono disponibili cicli che possono essere implementati nel controllo numerico dal costruttore in aggiunta ai cicli HEIDENHAIN. Per questi cicli è disponibile una numerazione separata:

Numeri dei cicli	Descrizione
300 - **399**	Cicli specifici di macchina che devono essere selezionati con il tasto **CYCL DEF**
500 - **599**	Cicli di tastatura specifici di macchina che devono essere selezionati con il tasto **TOUCH PROBE**

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

I cicli HEIDENHAIN, i cicli dei costruttori delle macchine e le funzioni di terze parti utilizzano variabili. Le variabili possono essere inoltre programmate all'interno di programmi NC. In caso di scostamento dai range di variabili raccomandati, si possono verificare sovrapposizioni e quindi comportamenti indesiderati. Durante la lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- Impiegare esclusivamente i range di variabili raccomandati da HEIDENHAIN
- Non utilizzare variabili predefinite
- Attenersi alla documentazione di HEIDENHAIN, del costruttore della macchina e di fornitori terzi
- Verificare l'esecuzione con l'ausilio della simulazione

Ulteriori informazioni: "Chiamata cicli", Pagina 489

Ulteriori informazioni: "Variabili: parametri Q, QL, QR e QS", Pagina 1408

15.1.5 Gruppi di cicli disponibili

Cicli di lavorazione

Gruppo di cicli	Ulteriori informazioni
Foratura/Filettatura	
■ Foratura, alesatura	Pagina 496
■ Barenatura interna	Pagina 515
■ Svasatura, centrinatura	
■ Maschiatura o filettatura	
Tasche/Isole/Scanalature	
■ Fresatura di tasche	Pagina 515
■ Fresatura di isole	
■ Fresatura di scanalature	
■ Fresatura a spianare	
Conversioni di coordinate	
■ Specularità	Pagina 1066
■ Tornitura	
■ Riduzione/Ingrandimento	
Cicli SL	
■ Cicli SL (Subcontour List) per la lavorazione di profili, composti eventualmente da diversi segmenti	Pagina 515
■ Lavorazione su superficie cilindrica	Pagina 1310
■ Cicli OCM (Optimized Contour Milling) per la lavorazione di profili complessi composti da segmenti di profilo	Pagina 454
Sagome di punti	
■ Cerchio forato	Pagina 439
■ Superficie forata	
■ Codice DataMatrix	
Cicli di tornitura	
■ Cicli di asportazione trucioli assiale e radiale	Pagina 765
■ Cicli di troncatura-tornitura radiale e assiale	
■ Cicli di troncatura radiale e assiale	
■ Cicli di filettatura	
■ Cicli di tornitura simultanea	
■ Cicli speciali	

Gruppo di cicli	Ulteriori informazioni
Cicli speciali	
■ Tempo di sosta	Pagina 1249
■ Chiamata programma	Pagina 515
■ Tolleranza	Pagina 1003
■ Orientamento mandrino	Pagina 1274
■ Incisione	
■ Cicli per ruote dentate	
■ Tornitura in interpolazione	
Cicli di rettifica	
■ Movimento pendolare	Pagina 940
■ Ravvivatura	
■ Cicli di correzione	

Cicli di misura

Gruppo di cicli	Ulteriori informazioni
Rotazione	
■ Tastatura piano, spigolo, due cerchi, bordo inclinato ■ Rotazione base ■ Due fori o isole ■ Tramite asse rotativo ■ Tramite asse C	Pagina 1658
Origine/Posizione	
■ Rettangolo interno o esterno ■ Cerchio interno o esterno ■ Spigolo interno o esterno ■ Centro del cerchio forato, di una scanalatura o di un gradino ■ Asse di tastatura o asse singolo ■ Quattro fori	Pagina 1736
Misurazione	
■ Angolo ■ Cerchio interno o esterno ■ Rettangolo interno o esterno ■ Scanalatura o gradino ■ Cerchio forato ■ Piano o coordinata	Pagina 1833
Cicli speciali	
■ Misurazione o misurazione 3D ■ Tastatura 3D ■ Tastatura rapida	Pagina 1893
Calibrazione del sistema di tastatura	
■ Calibrazione lunghezza ■ Calibrazione in anello ■ Calibrazione su perno ■ Calibrazione con sfera	Pagina 1910
Misura cinematica	
■ Salva cinematica ■ Misura cinematica ■ Compensazione Preset ■ Griglia cinematica	Pagina 1928
Misura utensile (TT)	
■ Calibrazione TT ■ Lunghezza utensile, raggio utensile o calibrazione completa ■ Calibrazione IR- TT ■ Misurazione utensile per tornire	Pagina 1970

15.2 Cicli indipendenti dalla tecnologia

15.2.1 Panoramica

Ciclo		Chiamata	Ulteriori informazioni
200	**FORATURA** ■ Foratura semplice ■ Immissione del tempo di attesa in alto e in basso ■ Riferimento profondità selezionabile	**CALL** attivo	Pagina 496
201	**ALESATURA** ■ Alesatura di un foro ■ Immissione del tempo di attesa in basso	**CALL** attivo	Pagina 500
203	**FORATURA UNIVERS** ■ Regressione - Foro con incremento decrescente ■ Immissione del tempo di attesa in alto e in basso ■ Immissione della rottura truciolo ■ Riferimento profondità selezionabile	**CALL** attivo	Pagina 502
205	**FOR.PROF.UNIVERSALE** ■ Regressione - Foro con incremento decrescente ■ Immissione della rottura truciolo ■ Immissione del punto di partenza abbassato ■ Immissione della distanza di prearresto	**CALL** attivo	Pagina 508

15.2.2 Ciclo 200 FORATURA

Programmazione ISO
G200

Applicazione

Questo ciclo consente di realizzare fori semplici. In questo ciclo è possibile selezionare il riferimento della profondità.

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido **FMAX** alla distanza di sicurezza sopra la superficie del pezzo
2 L'utensile penetra con l'avanzamento **F** programmato fino alla prima profondità incremento
3 Il controllo numerico ritira l'utensile con **FMAX** alla distanza di sicurezza, dove sosta, se programmato, riportandolo in seguito con **FMAX** alla distanza di sicurezza sopra la prima profondità incremento
4 Successivamente l'utensile penetra con l'avanzamento F programmato di un'ulteriore profondità incremento
5 Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 2 a 4) fino a raggiungere la profondità di foratura programmata (il tempo di attesa da **Q211** è attivo per ogni avanzamento)
6 Successivamente l'utensile si porta dal fondo del foro in **FMAX** alla distanza di sicurezza o alla 2ª distanza di sicurezza. La 2ª distanza di sicurezza **Q204** è attiva soltanto se programmata di valore maggiore della distanza di sicurezza **Q200**

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo! Pericolo di collisione!

- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL** e **FUNCTION MODE TURN** .
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se il valore **LU** è inferiore alla **PROFONDITA Q201**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.

Note per la programmazione

- Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**.
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se il valore **LU** è inferiore alla **PROFONDITA Q201**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.

Se si desidera forare senza rottura truciolo, nel parametro **Q202** si definisce un valore maggiore della profondità **Q201** più la profondità calcolata dall'angolo del tagliente. A richiesta è possibile indicare anche un valore nettamente più elevato.

Parametri ciclo

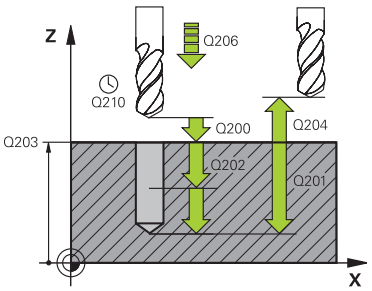
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q200 Distanza di sicurezza?** Distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q201 Profondità? Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del foro. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q206 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento dell'utensile durante la foratura in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**
	Q202 Incremento? Quota dei singoli accostamenti dell'utensile. Valore incrementale. La profondità non deve essere un multiplo della profondità incremento. Il controllo numerico si porta in un'unica passata fino alla profondità quando: ■ la profondità incremento e la profondità sono uguali ■ la profondità incremento è maggiore della profondità Immissione: **0...99999.9999**
	Q210 Tempo attesa sopra? Tempo in secondi durante il quale l'utensile si arresta alla distanza di sicurezza, dopo che il controllo numerico lo ha ritirato dal foro per lo scarico dei trucioli. Immissione: **0...3600.0000** In alternativa **PREDEF**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. distanza di sicurezza? Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q211 Tempo attesa sotto? Tempo in secondi durante il quale l'utensile sosta sul fondo del foro. Immissione: **0...3600.0000** In alternativa **PREDEF**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q395 Riferimento a diametro (0/1)? Selezione se la profondità indicata si riferisce alla punta dell'utensile o alla parte cilindrica dell'utensile. Se il controllo numerico deve riferire la profondità alla parte cilindrica dell'utensile, si deve definire l'angolo del tagliente dell'utensile nella colonna **T- ANGLE** della tabella utensili TOOL.T. **0** = profondità riferita alla punta dell'utensile **1** = profondità riferita alla parte cilindrica dell'utensile Immissione: **0**, **1**

Esempio

```
11 CYCL DEF 200 FORATURA ~
    Q200=+2          ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q201=-20         ;PROFONDITA ~
    Q206=+150        ;AVANZ. INCREMENTO ~
    Q202=+5          ;PROF. INCREMENTO ~
    Q210=+0          ;TEMPO ATTESA SOPRA ~
    Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50         ;2. DIST. SICUREZZA ~
    Q211=+0          ;TEMPO ATTESA SOTTO ~
    Q395=+0          ;RIFERIM. PROFONDITA'
12 L  X+30  Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L  X+80  Y+50 FMAX M99
```

15.2.3 Ciclo 201 ALESATURA

Programmazione ISO
G201

Applicazione

Questo ciclo consente di realizzare accoppiamenti semplici. Per il ciclo può essere definito a richiesta un tempo di attesa in basso.

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido **FMAX** alla distanza di sicurezza immessa sopra la superficie del pezzo
2 L'utensile alesa con l'avanzamento **F** impostato fino alla profondità programmata
3 Se programmata, l'utensile esegue una sosta sul fondo del foro
4 Successivamente il controllo numerico ritrae l'utensile con avanzamento **F** alla distanza di sicurezza o alla 2ª distanza di sicurezza. La 2ª distanza di sicurezza **Q204** è attiva soltanto se programmata di valore maggiore della distanza di sicurezza **Q200**

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo! Pericolo di collisione!

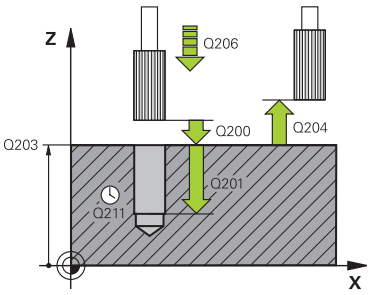
- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL** e **FUNCTION MODE TURN** .
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se il valore **LU** è inferiore alla **PROFONDITA Q201**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.

Note per la programmazione

- Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**.
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q200 Distanza di sicurezza?** Distanza tra punta utensile e superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q201 Profondità? Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del foro. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q206 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento dell'utensile durante l'alesatura in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**
	Q211 Tempo attesa sotto? Tempo in secondi durante il quale l'utensile sosta sul fondo del foro. Immissione: **0...3600.0000** In alternativa **PREDEF**
	Q208 Avanzamento ritorno? Velocità di spostamento dell'utensile durante l'uscita dal foro in mm/min. Impostando **Q208** = 0, vale l'avanzamento di alesatura. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. distanza di sicurezza? Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

Esempio

```
11 CYCL DEF 201 ALESATURA ~
    Q200=+2          ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q201=-20         ;PROFONDITA ~
    Q206=+150        ;AVANZ. INCREMENTO ~
    Q211=+0          ;TEMPO ATTESA SOTTO ~
    Q208=+99999      ;AVANZAM. RITORNO ~
    Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50         ;2. DIST. SICUREZZA
12 L  X+30  Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
```

15.2.4 Ciclo 203 FORATURA UNIVERS

Programmazione ISO
G203

Applicazione

Il ciclo consente di realizzare fori con avanzamento decrescente. Per il ciclo può essere definito a richiesta un tempo di attesa in basso. Il ciclo può essere eseguito con o senza rottura truciolo.

Esecuzione del ciclo

Comportamento senza rottura truciolo, senza valore di asportazione

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido **FMAX** alla **DISTANZA SICUREZZA Q200** indicata sopra la superficie del pezzo
2 L'utensile penetra con l'**AVANZ. INCREMENTO Q206** programmato fino alla prima **PROF. INCREMENTO Q202**
3 Quindi il controllo numerico estrae l'utensile dal foro alla **DISTANZA SICUREZZA Q200**
4 Quindi il controllo numerico inserisce di nuovo l'utensile in rapido nel foro ed esegue di nuovo la foratura con un incremento di **PROF. INCREMENTO Q202** con **AVANZ. INCREMENTO Q206**
5 Per l'esecuzione senza rottura truciolo il controllo numerico estrae dal foro l'utensile dopo ogni incremento con **AVANZAM. RITORNO Q208** portandolo alla **DISTANZA SICUREZZA Q200** e attende eventualmente in quella posizione del **TEMPO ATTESA SOPRA Q210**
6 Questa procedura si ripete fino al raggiungimento della **PROFONDITA Q201**
7 Se si raggiunge la **PROFONDITA Q201**, il controllo numerico ritrae l'utensile con **FMAX** dal foro alla **DISTANZA SICUREZZA Q200** o alla **2. DIST. SICUREZZA**. La **2. DIST. SICUREZZA Q204** è attiva soltanto se programmata di valore maggiore della **DISTANZA SICUREZZA Q200**

Comportamento con rottura truciolo, senza valore di asportazione

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido **FMAX** alla **DISTANZA SICUREZZA Q200** indicata sopra la superficie del pezzo
2 L'utensile penetra con l'**AVANZ. INCREMENTO Q206** programmato fino alla prima **PROF. INCREMENTO Q202**
3 Quindi il controllo numerico estrae l'utensile del valore **RITIRO ROTT.TRUCIOLO Q256**
4 Viene quindi eseguito di nuovo un incremento del valore **PROF. INCREMENTO Q202** con **AVANZ. INCREMENTO Q206**
5 Il controllo numerico continua ad avanzare di nuovo fino a raggiungere il **N. ROTTURA TRUCIOLI Q213**, oppure fino a quando il foro ha raggiunto la **PROFONDITA Q201** desiderata. Se viene raggiunto il numero definito di rotture truciolo, il foro non ha tuttavia ancora la **PROFONDITA Q201** desiderata, il controllo numerico ritrae l'utensile in **AVANZAM. RITORNO Q208** dal foro alla **DISTANZA SICUREZZA Q200**
6 Se impostato, il controllo numerico attende per il **TEMPO ATTESA SOPRA Q210**
7 Quindi il controllo numerico penetra in rapido nel foro, fino al valore **RITIRO ROTT.TRUCIOLO Q256** sopra l'ultima profondità incremento
8 La procedura 2 - 7 si ripete fino al raggiungimento della **PROFONDITA Q201**
9 Se si raggiunge la **PROFONDITA Q201**, il controllo numerico ritrae l'utensile con **FMAX** dal foro alla **DISTANZA SICUREZZA Q200** o alla **2. DIST. SICUREZZA**. La **2. DIST. SICUREZZA Q204** è attiva soltanto se programmata di valore maggiore della **DISTANZA SICUREZZA Q200**

Comportamento con rottura truciolo, con valore di asportazione

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido **FMAX** alla **DISTANZA SICUREZZA Q200** indicata sopra la superficie del pezzo
2 L'utensile penetra con l'**AVANZ. INCREMENTO Q206** programmato fino alla prima **PROF. INCREMENTO Q202**
3 Quindi il controllo numerico estrae l'utensile del valore **RITIRO ROTT.TRUCIOLO Q256**
4 Viene di nuovo eseguito un incremento con la **PROF. INCREMENTO Q202** meno il **VALORE DA TOGLIERE Q212** in **AVANZ. INCREMENTO Q206**. La differenza costantemente in calo risultante dalla **PROF. INCREMENTO Q202** aggiornata meno il **VALORE DA TOGLIERE Q212** non deve essere inferiore alla **MIN. PROF INCREMENTO Q205** (esempio: **Q202**=5, **Q212**=1, **Q213**=4, **Q205**= 3: la prima profondità incremento è di 5 mm, la seconda profondità incremento è di 5 – 1 = 4 mm, la terza profondità incremento è di 4 – 1 = 3 mm, anche la quarta profondità incremento è di 3 mm)
5 Il controllo numerico continua ad avanzare di nuovo fino a raggiungere il **N. ROTTURA TRUCIOLI Q213**, oppure fino a quando il foro ha raggiunto la **PROFONDITA Q201** desiderata. Se viene raggiunto il numero definito di rotture truciolo, il foro non ha tuttavia ancora la **PROFONDITA Q201** desiderata, il controllo numerico ritrae l'utensile in **AVANZAM. RITORNO Q208** dal foro alla **DISTANZA SICUREZZA Q200**
6 Se impostato, il controllo numerico attende per il **TEMPO ATTESA SOPRA Q210**
7 Quindi il controllo numerico penetra in rapido nel foro, fino al valore **RITIRO ROTT.TRUCIOLO Q256** sopra l'ultima profondità incremento
8 La procedura 2 - 7 si ripete fino al raggiungimento della **PROFONDITA Q201**
9 Se impostato, il controllo numerico attende per il **TEMPO ATTESA SOTTO Q211**
10 Se si raggiunge la **PROFONDITA Q201**, il controllo numerico ritrae l'utensile con **FMAX** dal foro alla **DISTANZA SICUREZZA Q200** o alla **2. DIST. SICUREZZA**. La **2. DIST. SICUREZZA Q204** è attiva soltanto se programmata di valore maggiore della **DISTANZA SICUREZZA Q200**

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo! Pericolo di collisione!

- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL** e **FUNCTION MODE TURN** .
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se il valore **LU** è inferiore alla **PROFONDITA Q201**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.

Note per la programmazione

- Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**.
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.

Parametri ciclo

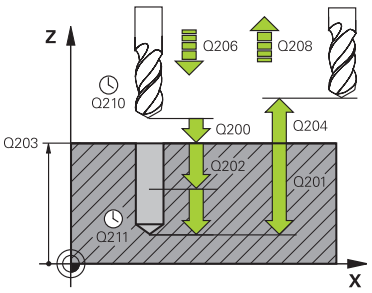
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q200 Distanza di sicurezza?** Distanza tra punta utensile e superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q201 Profondità? Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del foro. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q206 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento dell'utensile durante la foratura in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**
	Q202 Incremento? Quota dei singoli accostamenti dell'utensile. Valore incrementale. La profondità non deve essere un multiplo della profondità incremento. Il controllo numerico si porta in un'unica passata fino alla profondità quando: ■ la profondità incremento e la profondità sono uguali ■ la profondità incremento è maggiore della profondità Immissione: **0...99999.9999**
	Q210 Tempo attesa sopra? Tempo in secondi durante il quale l'utensile si arresta alla distanza di sicurezza, dopo che il controllo numerico lo ha ritirato dal foro per lo scarico dei trucioli. Immissione: **0...3600.0000** In alternativa **PREDEF**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. distanza di sicurezza? Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q212 Valore da togliere? Valore di cui il controllo numerico riduce **Q202 PROF. INCREMENTO** dopo ogni accostamento. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q213 N rott.trucioli prima invers.? Numero delle rotture del truciolo prima che il controllo numerico ritiri l'utensile dal foro per lo scarico dei trucioli. Per le rotture truciolo, il controllo numerico riporta indietro l'utensile di volta in volta del valore di inversione **Q256**. Immissione: **0...99999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q205 Profondità minima incremento? Se **Q212 VALORE DA TOGLIERE** è diverso da 0, il controllo numerico limita l'incremento a tale valore. In seguito la profondità incremento non può essere inferiore a **Q205**. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q211 Tempo attesa sotto? Tempo in secondi durante il quale l'utensile sosta sul fondo del foro. Immissione: **0...3600.0000** In alternativa **PREDEF**
	Q208 Avanzamento ritorno? Velocità di spostamento dell'utensile durante l'uscita dal foro in mm/min. Impostando **Q208**=0, il controllo numerico estrae l'utensile con avanzamento **Q206**. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q256 Ritiro per rottura truciolo? Valore della corsa di ritorno dell'utensile nella rottura truciolo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **PREDEF**
	Q395 Riferimento a diametro (0/1)? Selezione se la profondità indicata si riferisce alla punta dell'utensile o alla parte cilindrica dell'utensile. Se il controllo numerico deve riferire la profondità alla parte cilindrica dell'utensile, si deve definire l'angolo del tagliente dell'utensile nella colonna **T- ANGLE** della tabella utensili TOOL.T. **0** = profondità riferita alla punta dell'utensile **1** = profondità riferita alla parte cilindrica dell'utensile Immissione: **0**, **1**

Esempio

```
11 CYCL DEF 203 FORATURA UNIVERS ~
    Q200=+2              ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q201=-20             ;PROFONDITA ~
    Q206=+150            ;AVANZ. INCREMENTO ~
    Q202=+5              ;PROF. INCREMENTO ~
    Q210=+0              ;TEMPO ATTESA SOPRA ~
    Q203=+0              ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50             ;2. DIST. SICUREZZA ~
    Q212=+0              ;VALORE DA TOGLIERE ~
    Q213=+0              ;N. ROTTURA TRUCIOLI ~
    Q205=+0              ;MIN. PROF INCREMENTO ~
    Q211=+0              ;TEMPO ATTESA SOTTO ~
    Q208=+99999          ;AVANZAM. RITORNO ~
    Q256=+0.2            ;RITIRO ROTT.TRUCIOLO ~
    Q395=+0              ;RIFERIM. PROFONDITA'
12 L  X+30  Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
```

15.2.5 Ciclo 205 FOR.PROF.UNIVERSALE

Programmazione ISO
G205

Applicazione

Il ciclo consente di realizzare fori con avanzamento decrescente. Il ciclo può essere eseguito con o senza rottura truciolo. Al raggiungimento della profondità incremento il ciclo esegue lo scarico dei trucioli. Se esiste già un preforo, è possibile inserire un punto di partenza abbassato. Nel ciclo può essere definito a richiesta un tempo di attesa sul fondo del foro. Questo tempo di attesa consente di eseguire la spoglia sul fondo del foro.

Ulteriori informazioni: "Scarico trucioli e rottura truciolo", Pagina 513

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse utensile con **FMAX** alla **DISTANZA SICUREZZA Q200** indicata sopra la **COORD. SUPERFICIE Q203**.
2 Se si programma un punto di partenza abbassato in **Q379**, il controllo numerico si porta con **Q253 AVANZ. AVVICINAMENTO** alla distanza di sicurezza sopra il punto di partenza abbassato.
3 L'utensile penetra con l'avanzamento **Q206 AVANZ. INCREMENTO** fino raggiungere la profondità incremento.
4 Se è stata definita la rottura del truciolo, il controllo numerico ritira l'utensile del valore di ritorno **Q256**.
5 Al raggiungimento della profondità incremento il controllo numerico ritira l'utensile nell'asse utensile con l'avanzamento di ritorno **Q208** alla distanza di sicurezza. La distanza di sicurezza è sopra la **COORD. SUPERFICIE Q203**.
6 Successivamente l'utensile si porta con **Q373 AV. AVVIC. RIM.TRUC.** fino al prearresto impostato sull'ultima profondità incremento raggiunta.
7 L'utensile penetra con l'avanzamento **Q206** fino raggiungere la successiva profondità incremento. Se è definito un valore da togliere Q212, la profondità incremento si riduce ad ogni accostamento del valore da togliere.
8 Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 2 a 7) fino a raggiungere la profondità di foratura.
9 Se è stato programmato un tempo di sosta, l'utensile sosta sul fondo del foro per eseguire la spoglia. Quindi il controllo numerico ritira l'utensile con avanzamento di ritorno alla distanza di sicurezza o alla 2ª distanza di sicurezza. La 2ª distanza di sicurezza **Q204** è attiva soltanto se programmata di valore maggiore della distanza di sicurezza **Q200**.

Dopo lo scarico dei trucioli la profondità della successiva rottura truciolo si riferisce all'ultima profondità incremento.

Esempio

- **Q202 PROF. INCREMENTO** = 10 mm
- **Q257 PROF.ROTT.TRUCIOLO** = 4 mm

  Il controllo numerico esegue una rottura del truciolo a 4 mm e 8 mm. A 10 mm esegue lo scarico dei trucioli. La successiva rottura del truciolo è a 14 mm e 18 mm ecc.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo! Pericolo di collisione!

- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL** e **FUNCTION MODE TURN** .
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se il valore **LU** è inferiore alla **PROFONDITA Q201**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.

Questo ciclo non è idoneo per punte extralunghe. Per punte extralunghe utilizzare il ciclo **241 FOR.PROF.PUNTE CANN.**.

Note per la programmazione

- Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**.
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.
- Se si immette la distanza di prearresto **Q258** diversa da **Q259**, il controllo numerico modifica il prearresto tra il primo e l'ultimo accostamento in modo uniforme.
- Se si inserisce un punto di partenza abbassato mediante **Q379**, il controllo numerico modifica il punto di partenza del movimento di accostamento. I movimenti di ritiro non vengono modificati dal controllo numerico, si riferiscono quindi alla coordinata della superficie del pezzo.
- Se **Q257 PROF.ROTT.TRUCIOLO** è maggiore di **Q202 PROF. INCREMENTO**, non viene eseguita alcuna rottura del truciolo.

Parametri ciclo

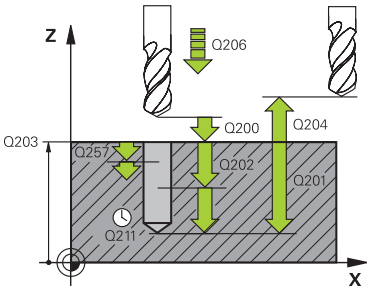
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q200 Distanza di sicurezza?** Distanza tra punta utensile e superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q201 Profondità? Distanza tra superficie del pezzo e fondo del foro (in funzione del parametro **Q395 RIFERIM. PROFONDITA'**). Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q206 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento dell'utensile durante la foratura in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**
	Q202 Incremento? Quota dei singoli accostamenti dell'utensile. Valore incrementale. La profondità non deve essere un multiplo della profondità incremento. Il controllo numerico si porta in un'unica passata fino alla profondità quando: ■ la profondità incremento e la profondità sono uguali ■ la profondità incremento è maggiore della profondità Immissione: **0...99999.9999**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. distanza di sicurezza? Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q212 Valore da togliere? Valore di cui il controllo numerico riduce la profondità incremento **Q202**. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q205 Profondità minima incremento? Se **Q212 VALORE DA TOGLIERE** è diverso da 0, il controllo numerico limita l'incremento a tale valore. In seguito la profondità incremento non può essere inferiore a **Q205**. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q258 Distanza prearresto superiore? Distanza di sicurezza su cui l'utensile ritorna dopo il primo scarico trucioli con avanzamento **Q373 AV. AVVIC. RIM.TRUC.** sopra l'ultima profondità incremento. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q259 Distanza prearresto inferiore? Distanza di sicurezza su cui l'utensile ritorna dopo l'ultimo scarico trucioli con avanzamento **Q373 AV. AVVIC. RIM.TRUC.** sopra l'ultima profondità incremento. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q257 Prof.accost.rottura truciolo? Quota a cui il controllo numerico esegue una rottura truciolo. L'operazione si ripete fino al raggiungimento di **Q201 PROFONDITA**. Se **Q257** uguale a 0, il controllo numerico non esegue alcuna rottura truciolo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q256 Ritiro per rottura truciolo? Valore della corsa di ritorno dell'utensile nella rottura truciolo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **PREDEF**
	Q211 Tempo attesa sotto? Tempo in secondi durante il quale l'utensile sosta sul fondo del foro. Immissione: **0...3600.0000** In alternativa **PREDEF**
	Q379 Punto di partenza abbassato? Se è presente un foro pilota, è possibile definire qui un punto di partenza abbassato. Questo è in valore incrementale riferito a **Q203 COORD. SUPERFICIE** Il controllo numerico trasla con **Q253 AVANZ. AVVICINAMENTO** del valore **Q200 DISTANZA SICUREZZA** sopra il punto di partenza abbassato. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q253 Avanzamento di avvicinamento? Definisce la velocità di spostamento dell'utensile durante il posizionamento di **Q200 DISTANZA SICUREZZA** su **Q379 PUNTO DI PARTENZA** (diverso da 0). Immissione in mm/min. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q208 Avanzamento ritorno? Velocità di spostamento dell'utensile durante l'uscita dopo la lavorazione in mm/min. Impostando **Q208**=0, il controllo numerico estrae l'utensile con avanzamento **Q206**. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q395 Riferimento a diametro (0/1)? Selezione se la profondità indicata si riferisce alla punta dell'utensile o alla parte cilindrica dell'utensile. Se il controllo numerico deve riferire la profondità alla parte cilindrica dell'utensile, si deve definire l'angolo del tagliente dell'utensile nella colonna **T- ANGLE** della tabella utensili TOOL.T. **0** = profondità riferita alla punta dell'utensile **1** = profondità riferita alla parte cilindrica dell'utensile Immissione: **0**, **1**
	Q373 Avanz.avvic.dopo rimoz.trucioli? Velocità di spostamento dell'utensile durante il raggiungimento del prearresto dopo lo scarico dei trucioli. **0**: posizionamento con **FMAX** **>0**: avanzamento in mm/min Immissione: **0...99999** In alternativa **FAUTO**, **FMAX**, **FU**, **FZ**

Esempio

```
11 CYCL DEF 205 FOR.PROF.UNIVERSALE ~
    Q200=+2              ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q201=-20             ;PROFONDITA ~
    Q206=+150            ;AVANZ. INCREMENTO ~
    Q202=+5              ;PROF. INCREMENTO ~
    Q203=+0              ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50             ;2. DIST. SICUREZZA ~
    Q212=+0              ;VALORE DA TOGLIERE ~
    Q205=+0              ;MIN. PROF INCREMENTO ~
    Q258=+0.2            ;DIST.PREARRESTO SUP. ~
    Q259=+0.2            ;DIST.PREARRESTO INF. ~
    Q257=+0              ;PROF.ROTT.TRUCIOLO ~
    Q256=+0.2            ;RITIRO ROTT.TRUCIOLO ~
    Q211=+0              ;TEMPO ATTESA SOTTO ~
    Q379=+0              ;PUNTO DI PARTENZA ~
    Q253=+750            ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~
    Q208=+99999          ;AVANZAM. RITORNO ~
    Q395=+0              ;RIFERIM. PROFONDITA' ~
    Q373=+0              ;AV. AVVIC. RIM.TRUC.
```

Scarico trucioli e rottura truciolo

Scarico trucioli

Lo scarico trucioli dipende dal parametro ciclo **Q202 PROF. INCREMENTO**.

Il controllo numerico esegue uno scarico trucioli al raggiungimento del valore immesso nel parametro ciclo **Q202**. Ossia il controllo numerico porta sempre l'utensile all'altezza di ritorno indipendentemente dal punto di partenza abbassato **Q379**. Questo risulta da **Q200 DISTANZA SICUREZZA** + **Q203 COORD. SUPERFICIE**

Esempio

0 BEGIN PGM 205 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 203 Z S4500	; Chiamata utensile (raggio utensile 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	; Disimpegno utensile
5 CYCL DEF 205 FOR.PROF.UNIVERSALE ~	
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q201=-20 ;PROFONDITA ~	
Q206=+250 ;AVANZ. INCREMENTO ~	
Q202=+5 ;PROF. INCREMENTO ~	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q204=+50 ;2. DIST. SICUREZZA ~	
Q212=+0 ;VALORE DA TOGLIERE ~	
Q205=+0 ;MIN. PROF INCREMENTO ~	
Q258=+0.2 ;DIST.PREARRESTO SUP. ~	
Q259=+0.2 ;DIST.PREARRESTO INF. ~	
Q257=+0 ;PROF.ROTT.TRUCIOLO ~	
Q256=+0.2 ;RITIRO ROTT.TRUCIOLO ~	
Q211=+0.2 ;TEMPO ATTESA SOTTO ~	
Q379=+10 ;PUNTO DI PARTENZA ~	
Q253=+750 ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~	
Q208=+3000 ;AVANZAM. RITORNO ~	
Q395=+0 ;RIFERIM. PROFONDITA' ~	
Q373=+0 ;AV. AVVIC. RIM.TRUC.	
6 L X+30 Y+30 R0 FMAX M3	; Raggiungimento posizione di foratura, mandrino ON
7 CYCL CALL	; Chiamata ciclo
8 L Z+250 R0 FMAX	; Disimpegno utensile, fine programma
9 M30	
10 END PGM 205 MM	

Rottura del truciolo

La rottura del truciolo dipende dal parametro ciclo **Q257 PROF.ROTT.TRUCIOLO**.

Il controllo numerico esegue la rottura truciolo al raggiungimento del valore immesso nel parametro ciclo **Q257**. Ossia il controllo numerico estrae l'utensile del valore definito **Q256 RITIRO ROTT.TRUCIOLO**. Al raggiungimento della **PROF. INCREMENTO** viene eseguito uno scarico trucioli. L'operazione completa si ripete fino al raggiungimento di **Q201 PROFONDITA**.

Esempio

0 BEGIN PGM 205 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 203 Z S4500	; Chiamata utensile (raggio utensile 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	; Disimpegno utensile
5 CYCL DEF 205 FOR.PROF.UNIVERSALE ~	
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q201=-20 ;PROFONDITA ~	
Q206=+250 ;AVANZ. INCREMENTO ~	
Q202=+10 ;PROF. INCREMENTO ~	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q204=+50 ;2. DIST. SICUREZZA ~	
Q212=+0 ;VALORE DA TOGLIERE ~	
Q205=+0 ;MIN. PROF INCREMENTO ~	
Q258=+0.2 ;DIST.PREARRESTO SUP. ~	
Q259=+0.2 ;DIST.PREARRESTO INF. ~	
Q257=+3 ;PROF.ROTT.TRUCIOLO ~	
Q256=+0.5 ;RITIRO ROTT.TRUCIOLO ~	
Q211=+0.2 ;TEMPO ATTESA SOTTO ~	
Q379=+0 ;PUNTO DI PARTENZA ~	
Q253=+750 ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~	
Q208=+3000 ;AVANZAM. RITORNO ~	
Q395=+0 ;RIFERIM. PROFONDITA' ~	
Q373=+0 ;AV. AVVIC. RIM.TRUC.	
6 L X+30 Y+30 R0 FMAX M3	; Raggiungimento posizione di foratura, mandrino ON
7 CYCL CALL	; Chiamata ciclo
8 L Z+250 R0 FMAX	; Disimpegno utensile, fine programma
9 M30	
10 END PGM 205 MM	

15.3 Cicli per la fresatura

15.3.1 Panoramica

Ciclo		Chiamata	Ulteriori informazioni
202	**BARENATURA** ■ Barenatura di un foro ■ Immissione dell'avanzamento di ritorno ■ Immissione del tempo di attesa in basso ■ Immissione del disimpegno	**CALL** attivo	Pagina 518
204	**LAVORAZIONE INV.** ■ Creazione di una svasatura sul lato inferiore del pezzo ■ Immissione del tempo di attesa ■ Immissione del disimpegno	**CALL** attivo	Pagina 522
208	**FRESATURA FORO** ■ Fresatura di un foro ■ Immissione di un diametro preforato ■ Direzione concorde e discorde selezionabile	**CALL** attivo	Pagina 527
241	**FOR.PROF.PUNTE CANN.** ■ Foratura con punte a cannone monotaglienti ■ Punto di partenza abbassato ■ Senso di rotazione e numero di giri in entrata e uscita dal foro selezionabili ■ Immissione della profondità di attesa	**CALL** attivo	Pagina 532
240	**CENTRINATURA** ■ Foratura di una centrinatura ■ Immissione del diametro o della profondità di centrinatura ■ Immissione del tempo di attesa in basso	**CALL** attivo	Pagina 542
206	**MASCHIATURA** ■ Con compensatore utensile ■ Immissione del tempo di attesa in basso	**CALL** attivo	Pagina 546
207	**MASCH. RIGIDA** ■ Senza compensatore utensile ■ Immissione del tempo di attesa in basso	**CALL** attivo	Pagina 549
209	**MASCH. ROTT.TRUCIOLO** ■ Senza compensatore utensile ■ Immissione della rottura truciolo	**CALL** attivo	Pagina 553
262	**FRESATURA FILETTO** ■ Fresatura di un filetto nel materiale preforato	**CALL** attivo	Pagina 559
263	**FRES. FILETTO CON.** ■ Fresatura di un filetto nel materiale preforato ■ Realizzazione di uno smusso	**CALL** attivo	Pagina 563

Ciclo		Chiamata	Ulteriori informazioni
264	**FRES. FIL. DAL PIENO** ■ Foratura nel materiale pieno ■ Fresatura di un filetto	**CALL** attivo	Pagina 568
265	**FRES. FIL. ELICOID.** ■ Fresatura di un filetto nel materiale pieno	**CALL** attivo	Pagina 573
267	**FR. FILETTO ESTERNO** ■ Fresatura di un filetto esterno ■ Realizzazione di uno smusso	**CALL** attivo	Pagina 577
251	**TASCA RETTANGOLARE** ■ Ciclo di sgrossatura e finitura ■ Strategia di penetrazione elicoidale, con pendolamento o perpendicolare	**CALL** attivo	Pagina 582
252	**TASCA CIRCOLARE** ■ Ciclo di sgrossatura e finitura ■ Strategia di penetrazione elicoidale o perpendicolare	**CALL** attivo	Pagina 588
253	**FRES. SCANAL.** ■ Ciclo di sgrossatura e finitura ■ Strategia di penetrazione con pendolamento o perpendicolare	**CALL** attivo	Pagina 595
254	**CAVA CIRCOLARE** ■ Ciclo di sgrossatura e finitura ■ Strategia di penetrazione con pendolamento o perpendicolare	**CALL** attivo	Pagina 601
256	**ISOLA RETTANGOLARE** ■ Ciclo di sgrossatura e finitura ■ Posizione di avvicinamento selezionabile	**CALL** attivo	Pagina 607
257	**ISOLA CIRCOLARE** ■ Ciclo di sgrossatura e finitura ■ Immissione dell'angolo di partenza ■ Incremento a spirale partendo dal diametro della parte grezza	**CALL** attivo	Pagina 614
258	**ISOLA POLIGONALE** ■ Ciclo di sgrossatura e finitura ■ Incremento a spirale partendo dal diametro della parte grezza	**CALL** attivo	Pagina 619
233	**FRESATURA A SPIANARE** ■ Ciclo di sgrossatura e finitura ■ Strategia di fresatura e direzione di fresatura selezionabili ■ Immissione di pareti laterali	**CALL** attivo	Pagina 624
20	**DATI DEL PROFILO** ■ Immissione di informazioni di lavorazione	**DEF** attivo	Pagina 638

Ciclo		Chiamata	Ulteriori informazioni
21	**PREFORATURA** ■ Realizzazione di un foro per utensili senza tagliente al centro	**CALL** attivo	Pagina 640
22	**SGROSSATURA** ■ Svuotamento e relativa finitura del profilo ■ Considerazione dei punti di penetrazione dell'utensile di svuotamento	**CALL** attivo	Pagina 643
23	**PROF. DI FINITURA** ■ Finitura del sovrametallo del fondo del ciclo **20**	**CALL** attivo	Pagina 648
24	**FINITURA LATERALE** ■ Finitura del sovrametallo laterale del ciclo **20**	**CALL** attivo	Pagina 654
270	**DATI PROF. SAGOMATO** ■ Immissione di dati profilo per ciclo **25** o **276**	**DEF** attivo	Pagina 654
25	**CONTORNATURA** ■ Lavorazione di profili aperti e chiusi ■ Monitoraggio di sottosquadri e danneggiamenti del profilo	**CALL** attivo	Pagina 656
275	**FR. TROC. SCAN. PROF** ■ Realizzazione di scanalature aperte e chiuse con procedimento di fresatura trocoidale	**CALL** attivo	Pagina 661
276	**CONTORN. PROFILO 3D** ■ Lavorazione di profili aperti e chiusi ■ Identificazione del materiale residuo ■ Profili tridimensionali - inclusa gestione delle coordinate dell'asse utensile	**CALL** attivo	Pagina 667
271	**DATI PROFILO OCM** (opzione #167) ■ Definizione dei dati di lavorazione per programmi del profilo o sottoprogrammi ■ Immissione di un riquadro o un blocco di limitazione	**DEF** attivo	Pagina 679
272	**SGROSSATURA OCM** (opzione #167) ■ Dati tecnologici per la sgrossatura di profili ■ Impiego del calcolatore dei dati di taglio OCM ■ Strategia di penetrazione perpendicolare, elicoidale o con pendolamento ■ Strategia di avanzamento selezionabile	**CALL** attivo	Pagina 681
273	**FINITURA FONDO OCM** (opzione #167) ■ Finitura del sovrametallo del fondo del ciclo **271** ■ Strategia di lavorazione con angolo di contatto costante o con calcolo della traiettoria equi-distante (uniforme)	**CALL** attivo	Pagina 697
274	**FINITURA LATER. OCM** (opzione #167) ■ Finitura del sovrametallo laterale del ciclo **271**	**CALL** attivo	Pagina 700
277	**SMUSSO OCM** (opzione #167)	**CALL** attivo	Pagina 703

Ciclo		Chiama-ta	Ulteriori informazioni
	■ Sbavatura dei bordi ■ Considerazione di profili e pareti adiacenti		
291	**ACCOPP.TORN.INTERP.** (opzione #96) ■ Accoppiamento del mandrino portautensili alla posizione degli assi lineari ■ Oppure disattivazione dell'accoppiamento del mandrino	**CALL** attivo	Pagina 707
292	**PROF. TORN. INTERP.** (opzione #96) ■ Accoppiamento del mandrino portautensili alla posizione degli assi lineari ■ Creazione di determinati profili simmetrici di rotazione nel piano di lavoro attivo ■ Possibile con piano di lavoro ruotato	**CALL** attivo	Pagina 715
225	**INCISIONE** ■ Incisione di testi su una superficie piana ■ Lungo una retta o un arco	**CALL** attivo	Pagina 725
232	**FRESATURA A SPIANARE** ■ Fresatura a spianare di superficie piana in diversi avanzamenti ■ Selezione della strategia di fresatura	**CALL** attivo	Pagina 732
18	**FRESATURA FILETTI** ■ Con mandrino controllato ■ Arresto mandrino alla base del foro	**CALL** attivo	Pagina 739

15.3.2 Ciclo 202 BARENATURA

Programmazione ISO
G202

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
La macchina e il controllo numerico devono essere predisposti dal costruttore della macchina.
Ciclo utilizzabile solo su macchine con mandrino controllato.

Questo ciclo consente di eseguire la barenatura di fori. Per il ciclo può essere definito a richiesta un tempo di attesa in basso.

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido **FMAX** alla distanza di sicurezza immessa **Q200** sopra **Q203 COORD. SUPERFICIE**
2 L'utensile penetra con l'avanzamento di foratura sino alla profondità **Q201**
3 Sul fondo del foro l'utensile sosta, se programmato, con il mandrino in funzione per eseguire la spoglia
4 Successivamente il controllo numerico orienta il mandrino sulla posizione definita nel parametro **Q336**
5 Se si definisce **Q214 DIREZIONE DISIMPEGNO**, il controllo numerico esegue il disimpegno nella direzione programmata della **DIST. SICUR LATERALE Q357**
6 Quindi il controllo numerico porta l'utensile con avanzamento ritorno **Q208** alla distanza di sicurezza **Q200**
7 Il controllo numerico posiziona l'utensile nuovamente al centro del foro
8 Il controllo numerico ripristina lo stato del mandrino all'inizio del ciclo
9 Il controllo numerico si porta eventualmente con **FMAX** alla 2ª distanza di sicurezza. La 2ª distanza di sicurezza **Q204** è attiva soltanto se programmata di valore maggiore della distanza di sicurezza **Q200**. Se **Q214**=0 il ritiro ha luogo lungo la parete del foro

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo! Pericolo di collisione!

- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Sussiste il pericolo di collisione se si seleziona erroneamente la direzione di disimpegno. Una specularità eventualmente presente nel piano di lavoro non viene considerata per la direzione di disimpegno. Le trasformazioni attive vengono invece considerate durante il disimpegno.

- Verificare la posizione della punta dell'utensile quando si programma un orientamento del mandrino sull'angolo immesso in **Q336** (ad es. nell'applicazione **MDI** nel modo operativo **Manuale**). Non devono essere assolutamente attive le conversioni.
- Scegliere l'angolo in modo tale che la punta dell'utensile sia disposta parallelamente alla direzione di disimpegno
- Selezionare la direzione di disimpegno **Q214** in modo che l'utensile si allontani dal bordo del foro

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si attiva **M136**, dopo la lavorazione l'utensile non trasla alla distanza di sicurezza programmata. La rotazione del mandrino si arresta sul fondo del foro e quindi si arresta anche l'avanzamento. Sussiste il pericolo di collisione, in quanto non ha luogo alcun ritorno!

- Disattivare la funzione **M136** prima del ciclo con **M137**

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Dopo la lavorazione il controllo numerico posiziona l'utensile nuovamente sul punto di partenza nel piano di lavoro. Il successivo posizionamento può essere eseguito con quote incrementali.
- Se prima della chiamata del ciclo erano attive le funzioni M7 o M8, il controllo numerico ripristina lo stato alla fine del ciclo.
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se il valore **LU** è inferiore alla **PROFONDITA Q201**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.
- Se il parametro **Q214 DIREZIONE DISIMPEGNO** è diverso da 0, è attivo **Q357 DIST. SICUR LATERALE**.

Note per la programmazione

- Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**.
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.

Parametri ciclo

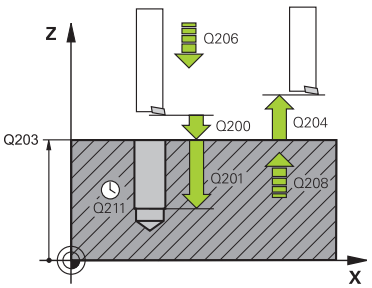
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q200 Distanza di sicurezza?** Distanza tra punta utensile e superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q201 Profondità? Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del foro. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q206 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento dell'utensile durante la barenatura in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**
	Q211 Tempo attesa sotto? Tempo in secondi durante il quale l'utensile sosta sul fondo del foro. Immissione: **0...3600.0000** In alternativa **PREDEF**
	Q208 Avanzamento ritorno? Velocità di spostamento dell'utensile durante l'uscita dal foro in mm/min. Impostando **Q208** = 0, vale l'avanzamento di lavorazione. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. distanza di sicurezza? Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q214 Direz. disimpegno (0/1/2/3/4)? Definire la direzione in cui il controllo numerico disimpegna l'utensile sul fondo del foro (dopo l'orientamento del mandrino) **0**: senza disimpegno dell'utensile **1**: con disimpegno dell'utensile in direzione negativa dell'asse principale **2**: con disimpegno dell'utensile in direzione negativa dell'asse secondario **3**: con disimpegno dell'utensile in direzione positiva dell'asse principale **4**: con disimpegno dell'utensile in direzione positiva dell'asse secondario Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q336 Angolo orientamento mandrino? Angolo sul quale il controllo numerico posiziona l'utensile prima del disimpegno. Valore assoluto. Immissione: **0...360**
	Q357 Distanza di sicurezza laterale? Distanza tra il tagliente dell'utensile e la parete del foro. Valore incrementale. Attivo solo se **Q214 DIREZIONE DISIMPEGNO** diverso da 0. Immissione: **0...99999.9999**

Esempio

```
11 L  Z+100 R0 FMAX
12 CYCL DEF 202 BARENATURA ~
    Q200=+2          ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q201=-20         ;PROFONDITA ~
    Q206=+150        ;AVANZ. INCREMENTO ~
    Q211=+0          ;TEMPO ATTESA SOTTO ~
    Q208=+99999      ;AVANZAM. RITORNO ~
    Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50         ;2. DIST. SICUREZZA ~
    Q214=+0          ;DIREZIONE DISIMPEGNO ~
    Q336=+0          ;ANGOLO PER MANDRINO ~
    Q357+0.2         ;DIST. SICUR LATERALE
13 L  X+30  Y+20 FMAX M3
14 CYCL CALL
15 L  X+80  Y+50 FMAX M99
```

15.3.3 Ciclo 204 LAVORAZIONE INV.

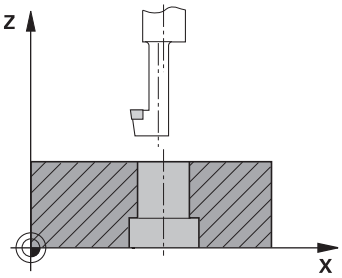
Programmazione ISO
G204

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
La macchina e il controllo numerico devono essere predisposti dal costruttore della macchina.
Ciclo utilizzabile solo su macchine con mandrino controllato.

Il ciclo opera solo con gli utensili di alesatura a taglio inverso.

Con questo ciclo si lavorano svasature presenti sul lato inferiore del pezzo.



Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido **FMAX** alla distanza di sicurezza sopra la superficie del pezzo
2 Successivamente il controllo numerico orienta il mandrino sulla posizione 0° e sposta l'utensile della quota di eccentricità
3 Successivamente l'utensile penetra con l'avanzamento di preposizionamento nel foro pre-eseguito finché il tagliente si trova alla distanza di sicurezza al di sotto del piano inferiore del pezzo
4 Il controllo numerico riporta ora l'utensile al centro del foro. Inserisce il mandrino ed eventualmente il refrigerante e avanza poi con l'avanzamento di lavorazione alla profondità di svasatura programmata
5 Se impostata, l'utensile esegue una sosta sul fondo di svasatura Successivamente l'utensile fuoriesce di nuovo dal foro, esegue un orientamento del mandrino e si sposta di nuovo per la quota di eccentricità.
6 Alla fine l'utensile si porta con **FMAX** alla distanza di sicurezza
7 Il controllo numerico posiziona l'utensile nuovamente al centro del foro
8 Il controllo numerico ripristina lo stato del mandrino all'inizio del ciclo
9 Il controllo numerico si porta eventualmente alla 2ª distanza di sicurezza. La 2ª distanza di sicurezza **Q204** è attiva soltanto se programmata di valore maggiore della distanza di sicurezza **Q200**

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Sussiste il pericolo di collisione se si seleziona erroneamente la direzione di disimpegno. Una specularità eventualmente presente nel piano di lavoro non viene considerata per la direzione di disimpegno. Le trasformazioni attive vengono invece considerate durante il disimpegno.

- Verificare la posizione della punta dell'utensile quando si programma un orientamento del mandrino sull'angolo immesso in **Q336** (ad es. nell'applicazione **MDI** nel modo operativo **Manuale**). Non devono essere assolutamente attive le conversioni.
- Scegliere l'angolo in modo tale che la punta dell'utensile sia disposta parallelamente alla direzione di disimpegno
- Selezionare la direzione di disimpegno **Q214** in modo che l'utensile si allontani dal bordo del foro

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Dopo la lavorazione il controllo numerico posiziona l'utensile nuovamente sul punto di partenza nel piano di lavoro. Il successivo posizionamento può essere eseguito con quote incrementali.
- Nel calcolo del punto di partenza della svasatura, il controllo numerico tiene conto della lunghezza del tagliente dell'utensile alesatore e dello spessore del materiale.
- Se prima della chiamata del ciclo erano attive le funzioni M7 o M8, il controllo numerico ripristina lo stato alla fine del ciclo.
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se è inferiore della **PROFONDITA Q249**, il controllo numerico emette un messaggio d'errore.

Inserire la lunghezza utensile in modo che sia misurato lo spigolo inferiore dell'utensile alesatore, non il tagliente.

Note per la programmazione

- Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**.
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione di svasatura. Attenzione: con segno positivo la svasatura viene eseguita in direzione positiva dell'asse del mandrino.

Parametri ciclo

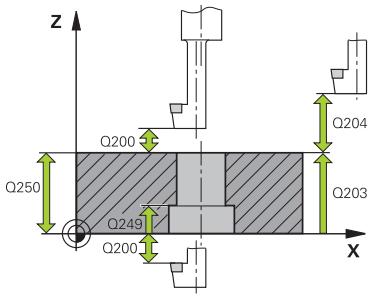
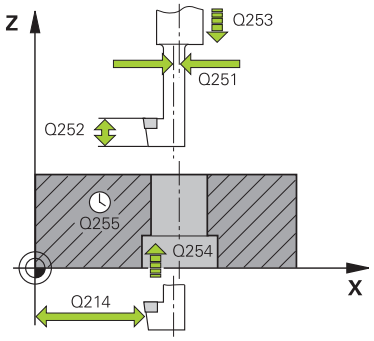
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q200 Distanza di sicurezza?** Distanza tra punta utensile e superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q249 Profondità? Distanza tra lo spigolo inferiore del pezzo e il fondo della svasatura. Con il segno positivo la svasatura viene eseguita nella direzione positiva dell'asse del mandrino. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q250 Spessore materiale? Altezza del pezzo. Inserire il valore incrementale. Immissione: **0.0001...99999.9999**
	**Q251 Eccentricità?** Quota di eccentricità dell'utensile alesatore. Consultare la scheda tecnica dell'utensile. Valore incrementale. Immissione: **0.0001...99999.9999**
	Q252 Altezza tagliente? Distanza tra lo spigolo inferiore dell'utensile alesatore e il tagliente principale. Consultare la scheda tecnica dell'utensile. Valore incrementale.
	Q253 Avanzamento di avvicinamento? Velocità di spostamento dell'utensile durante la penetrazione e l'estrazione dal pezzo in mm/min. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q254 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento dell'utensile durante la svasatura in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**
	Q255 Tempo di sosta in secondi? Tempo di sosta in secondi sul fondo della svasatura Immissione: **0...99999**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. distanza di sicurezza? Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q214 Direz. disimpegno (0/1/2/3/4)? Definire la direzione in cui il controllo numerico deve disimpegnare l'utensile della quota di eccentricità (dopo l'orientamento del mandrino). Immissione di 0 non ammessa. **1**: con disimpegno dell'utensile in direzione negativa dell'asse principale **2**: con disimpegno dell'utensile in direzione negativa dell'asse secondario **3**: con disimpegno dell'utensile in direzione positiva dell'asse principale **4**: con disimpegno dell'utensile in direzione positiva dell'asse secondario Immissione: **1**, **2**, **3**, **4**
	Q336 Angolo orientamento mandrino? Angolo su cui il controllo numerico posiziona l'utensile prima dell'introduzione e dell'estrazione dal foro. Valore assoluto. Immissione: **0...360**

Esempio

```
11 CYCL DEF 204 LAVORAZIONE INV. ~
    Q200=+2          ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q249=+5          ;PROFONDITA ~
    Q250=+20         ;SPESSORE MATERIALE ~
    Q251=+3.5        ;ECCENTRICITA ~
    Q252=+15         ;ALTEZZA TAGLIENTE ~
    Q253=+750        ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~
    Q254=+200        ;AVANZAM. LAVORAZIONE ~
    Q255=+0          ;TEMPO ATTESA ~
    Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50         ;2. DIST. SICUREZZA ~
    Q214=+0          ;DIREZIONE DISIMPEGNO ~
    Q336=+0          ;ANGOLO PER MANDRINO
12 CYCL CALL
```

15.3.4 Ciclo 208 FRESATURA FORO

Programmazione ISO
G208

Applicazione

Questo ciclo consente di eseguire la fresatura di fori. Per il ciclo può essere definito un diametro preforato opzionale. È inoltre possibile programmare tolleranze per il diametro nominale.

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido **FMAX** alla distanza di sicurezza immessa **Q200** sopra la superficie del pezzo
2 Il controllo numerico raggiunge con un semicerchio la prima traiettoria elicoidale tenendo contro della sovrapposizione traiettoria **Q370**. Il semicerchio ha inizio dal centro del foro.
3 L'utensile fresa con l'avanzamento **F** programmato in una traiettoria elicoidale fino alla profondità incremento programmata
4 Al raggiungimento della profondità di foratura, il controllo numerico percorre nuovamente un cerchio completo, al fine di asportare il materiale lasciato in fase di penetrazione
5 Quindi il controllo numerico posiziona l'utensile nuovamente al centro del foro e alla distanza di sicurezza **Q200**
6 L'operazione si ripete fino a raggiungere il diametro nominale (il controllo numerico calcola l'accostamento laterale)
7 Successivamente l'utensile si porta in **FMAX** alla distanza di sicurezza o alla 2ª distanza di sicurezza **Q204**. La 2ª distanza di sicurezza **Q204** è attiva soltanto se programmata di valore maggiore della distanza di sicurezza **Q200**



Se si programma la sovrapposizione traiettoria con **Q370=0**, il controllo numerico impiega una sovrapposizione traiettoria possibilmente elevata per la prima traiettoria elicoidale. Il controllo numerico tenta così di impedire che l'utensile rallenti. Tutte le altre traiettorie vengono ripartite uniformemente.

Tolleranze

Il controllo numerico offre la possibilità di memorizzare le tolleranze nel parametro **Q335 DIAMETRO NOMINALE**.

Possono essere definite le seguenti tolleranze:

Tolleranza	Esempio	Quota di produzione
Dimensioni	10+0.01-0.015	9.9975
DIN EN ISO 286-2	10H7	10.0075
DIN ISO 2768-1	10 m	10.0000

Procedere come descritto di seguito:

- Avviare la definizione del ciclo
- Definire il parametro ciclo
- Selezionare la possibilità di selezione **TESTO** nella barra delle azioni
- Inserire la quota nominale incl. tolleranza

- La lavorazione viene eseguita al centro della tolleranza.
- Se si programma una tolleranza errata, il controllo numerico termina l'esecuzione con un messaggio di errore.
- Prestare attenzione alle lettere maiuscole e minuscole per l'immissione delle tolleranze.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo! Pericolo di collisione!

- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

NOTA

Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo

Se si seleziona un incremento eccessivo, sussiste il pericolo di rompere l'utensile e di danneggiare il pezzo!

- Inserire nella tabella utensili **TOOL.T**, colonna **ANGLE**, l'angolo di penetrazione massimo possibile e il raggio di arrotondamento su spigolo **DR2** dell'utensile.

> Il controllo numerico calcola automaticamente l'accostamento massimo consentito e modifica eventualmente il valore immesso.

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Se è stato impostato il diametro del foro uguale al diametro utensile, il controllo numerico fora senza interpolazione elicoidale direttamente alla profondità impostata.
- Una specularità attiva **non** influisce sul tipo di fresatura definito nel ciclo.
- Per il calcolo del fattore di sovrapposizione traiettoria viene considerato anche il raggio di arrotondamento su spigolo **DR2** dell'utensile attuale.
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se il valore **LU** è inferiore alla **PROFONDITA Q201**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.
- Con l'ausilio del valore **RCUTS** il ciclo monitora utensili senza tagliente al centro e impedisce tra l'altro un rallentamento frontale dell'utensile. Il controllo numerico interrompe all'occorrenza la lavorazione con un messaggio di errore.

Note per la programmazione

- Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**.
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.

Parametri ciclo

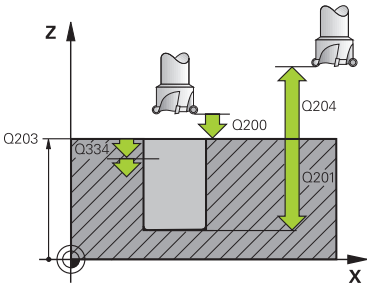
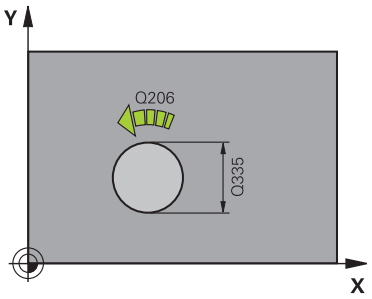
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q200 Distanza di sicurezza?** Distanza tra lo spigolo inferiore dell'utensile e la superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q201 Profondità? Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del foro. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q206 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento dell'utensile durante la foratura sulla linea elicoidale in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	**Q334 Avanzamento per giro dell'elica?** Quota di cui l'utensile viene di volta in volta avvicinato al giro dell'elica (=360°). Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. distanza di sicurezza? Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q335 Diametro nominale? Diametro del foro. Se è stato impostato il diametro nominale uguale al diametro utensile, il controllo numerico fora senza interpolazione elicoidale direttamente alla profondità impostata. Valore assoluto. All'occorrenza è possibile programmare una tolleranza. **Ulteriori informazioni:** "Tolleranze", Pagina 528 Immissione: **0...99999.9999**
	Q342 Diametro preforato? Inserire la quota del diametro preforato. Valore assoluto. Immissione: **0...99999.9999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1 Tipo di fresatura. Viene considerato il senso di rotazione del mandrino. **+1** = fresatura concorde **–1** = fresatura discorde (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde) Immissione: **-1**, **0**, **+1** In alternativa **PREDEF**
	Q370 Fattore di sovrapposizione? Con la sovrapposizione traiettoria il controllo numerico determina l'accostamento laterale k. **0:** il controllo numerico seleziona una sovrapposizione traiettoria possibilmente elevata in caso di prima traiettoria elicoidale. Il controllo numerico tenta così di impedire che l'utensile rallenti. Tutte le altre traiettorie vengono ripartite uniformemente. **>0:** il controllo numerico moltiplica il fattore per il raggio utensile attivo. Il risultato è l'accostamento laterale k. Immissione: **0.1...1.999** In alternativa **PREDEF**

Esempio

```
11 CYCL DEF 208 FRESATURA FORO ~
    Q200=+2          ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q201=-20         ;PROFONDITA ~
    Q206=+150        ;AVANZ. INCREMENTO ~
    Q334=+0.25       ;PROF. INCREMENTO ~
    Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50         ;2. DIST. SICUREZZA ~
    Q335=+5          ;DIAMETRO NOMINALE ~
    Q342=+0          ;DIAMETRO PREFORATO ~
    Q351=+1          ;MODO FRESATURA ~
    Q370=+0          ;SOVRAPP.TRAIET.UT.
12 CYCL CALL
```

15.3.5 Ciclo 241 FOR.PROF.PUNTE CANN.

Programmazione ISO
G241

Applicazione

Il ciclo **241 FOR.PROF.PUNTE CANN.** consente di realizzare fori con una punta a cannone monotagliente. È possibile immettere il punto di partenza abbassato. Il controllo numerico esegue la traslazione sulla profondità del foro con **M3**. È possibile modificare il senso di rotazione e il numero di giri in entrata e uscita dal foro.

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido **FMAX** alla **DISTANZA SICUREZZA Q200** indicata sopra la **COORD. SUPERFICIE Q203**

2 In funzione del comportamento di posizionamento, il controllo numerico attiva il numero di giri mandrino alla **DISTANZA SICUREZZA Q200** o a un determinato valore sulla coordinata superficie.

Ulteriori informazioni: "Comportamento di posizionamento in esecuzione con Q379", Pagina 538

3 Il controllo numerico esegue il movimento di entrata in base alla definizione di **Q426 SENSO DI ROTAZ. S.** con mandrino destrorso, sinistrorso o fisso

4 L'utensile penetra con **M3** e **Q206 AVANZ. INCREMENTO** fino a raggiungere la profondità di foratura **Q201** o la profondità di attesa **Q435** o la profondità incremento **Q202**:

- Se si definisce **Q435 PROFONDITA DI SOSTA**, il controllo numerico riduce l'avanzamento dopo aver raggiunto la profondità di attesa di **Q401 FATTORE AVANZAMENTO** e sosta di **Q211 TEMPO ATTESA SOTTO**
- Se è stato indicato un valore incremento inferiore, il controllo numerico esegue il foro fino alla profondità incremento. La profondità incremento si riduce ad ogni accostamento del **Q212 VALORE DA TOGLIERE**

5 Se programmata, l'utensile esegue una sosta sul fondo del foro per eseguire la spoglia.

6 Dopo aver raggiunto la profondità di foratura, il controllo numerico disattiva il refrigerante. Il numero di giri ritorna al valore definito in **Q427 INS./ESTR. N. GIRI** e, se necessario, modifica di nuovo il senso di rotazione da **Q426**.

7 Il controllo numerico riporta l'utensile con **Q208 AVANZAM. RITORNO** alla posizione di ritorno.

Ulteriori informazioni: "Comportamento di posizionamento in esecuzione con Q379", Pagina 538

8 Se è stata programmata una 2ª distanza di sicurezza, il controllo numerico porta l'utensile con **FMAX** su quella distanza

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo! Pericolo di collisione!

- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se il valore **LU** è inferiore alla **PROFONDITA Q201**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.

Note per la programmazione

- Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**.
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.

Parametri ciclo

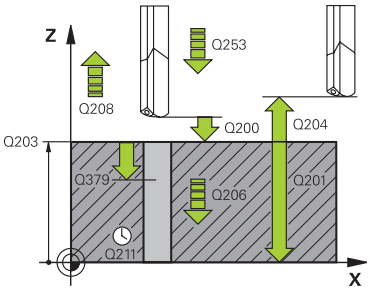
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q200 Distanza di sicurezza?** Distanza tra la punta dell'utensile e **Q203 COORD. SUPERFICIE**. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q201 Profondità? Distanza tra **Q203 COORD. SUPERFICIE** e il fondo del foro. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q206 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento dell'utensile durante la foratura in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**
	Q211 Tempo attesa sotto? Tempo in secondi durante il quale l'utensile sosta sul fondo del foro. Immissione: **0...3600.0000** In alternativa **PREDEF**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. distanza di sicurezza? Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q379 Punto di partenza abbassato? Se è presente un foro pilota, è possibile definire qui un punto di partenza abbassato. Questo è in valore incrementale riferito a **Q203 COORD. SUPERFICIE** Il controllo numerico trasla con **Q253 AVANZ. AVVICINAMENTO** del valore **Q200 DISTANZA SICUREZZA** sopra il punto di partenza abbassato. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q253 Avanzamento di avvicinamento? Definisce la velocità di spostamento dell'utensile durante il riposizionamento a **Q201 PROFONDITA** dopo **Q256 RITIRO ROTT.TRUCIOLO**. Questo avanzamento è inoltre attivo se l'utensile viene posizionato a **Q379 PUNTO DI PARTENZA** (diverso da 0). Immissione in mm/min. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q208 Avanzamento ritorno? Velocità di spostamento dell'utensile durante l'uscita dal foro in mm/min. Impostando **Q208**=0, il controllo numerico estrae l'utensile con **Q206 AVANZ. INCREMENTO**. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q426 Ins./estr. s. rotazione (3/4/5)? Senso di rotazione in cui l'utensile deve ruotare all'inserimento nel foro e all'estrazione dal foro. **3**: rotazione del mandrino con M3 **4**: rotazione del mandrino con M4 **5**: spostamento con mandrino fermo Immissione: **3**, **4**, **5**
	Q427 Ins./estr. n. giri mandrino? Numero di giri con cui l'utensile deve ruotare all'inserimento nel foro e all'estrazione dal foro. Immissione: **1...99999**
	Q428 Numero giri mandrino foratura? Numero di giri con cui l'utensile deve eseguire il foro. Immissione: **0...99999**
	Q429 Funzione M Refrigerante ON? **>=0**: funzione ausiliaria M per l'inserimento del refrigerante. Il controllo numerico inserisce il refrigerante se l'utensile ha raggiunto la distanza di sicurezza **Q200** sopra il punto di partenza **Q379**. **"..."**: percorso di una macro utente che viene eseguita al posto di una funzione M. Vengono automaticamente eseguite tutte le istruzioni nella macro utente. **Ulteriori informazioni:** "Macro utente", Pagina 537 Immissione: **0...999**
	Q430 Funzione M Refrigerante OFF? **>=0**: funzione ausiliaria M per il disinserimento del refrigerante. Il controllo numerico disinserisce il refrigerante se l'utensile si trova a **Q201 PROFONDITA**. **"..."**: percorso di una macro utente che viene eseguita al posto di una funzione M. Vengono automaticamente eseguite tutte le istruzioni nella macro utente. **Ulteriori informazioni:** "Macro utente", Pagina 537 Immissione: **0...999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q435 Profondità di sosta? Coordinata dell'asse del mandrino alla quale l'utensile deve sostare. La funzione è inattiva se si immette il valore 0 (impostazione standard). Applicazione: alla creazione di fori passanti, alcuni utensili richiedono un tempo di attesa ridotto prima di uscire sul fondo del foro per trasportare verso l'alto i trucioli. Definire il valore inferiore a **Q201 PROFONDITA**. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q401 Fattore di avanzamento in %? Fattore del quale il controllo numerico riduce l'avanzamento al raggiungimento di **Q435 PROFONDITA DI SOSTA**. Immissione: **0.0001...100**
	Q202 Profondità di avanzamento max.? Quota dei singoli accostamenti dell'utensile. **Q201 PROFONDITA** non deve essere un multiplo di **Q202**. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q212 Valore da togliere? Valore di cui il controllo numerico riduce **Q202 PROF. INCREMENTO** dopo ogni accostamento. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q205 Profondità minima incremento? Se **Q212 VALORE DA TOGLIERE** è diverso da 0, il controllo numerico limita l'incremento a tale valore. In seguito la profondità incremento non può essere inferiore a **Q205**. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**

Esempio

```
11 CYCL DEF 241 FOR.PROF.PUNTE CANN. ~
    Q200=+2          ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q201=-20         ;PROFONDITA ~
    Q206=+150        ;AVANZ. INCREMENTO ~
    Q211=+0          ;TEMPO ATTESA SOTTO ~
    Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50         ;2. DIST. SICUREZZA ~
    Q379=+0          ;PUNTO DI PARTENZA ~
    Q253=+750        ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~
    Q208=+1000       ;AVANZAM. RITORNO ~
    Q426=+5          ;SENSO DI ROTAZ. S. ~
    Q427=+50         ;INS./ESTR. N. GIRI ~
    Q428=+500        ;N. DI GIRI FORATURA ~
    Q429=+8          ;REFRIGERANTE ON ~
    Q430=+9          ;REFRIGERANTE OFF ~
    Q435=+0          ;PROFONDITA DI SOSTA ~
    Q401=+100        ;FATTORE AVANZAMENTO ~
    Q202=+99999      ;PROF. AVANZ. MAX. ~
    Q212=+0          ;VALORE DA TOGLIERE ~
    Q205=+0          ;MIN. PROF INCREMENTO
12 CYCL CALL
```

Macro utente

La macro utente è un altro programma NC.

La macro utente contiene una sequenza di diverse istruzioni. Con l'ausilio di una macro è possibile definire numerose funzioni NC che il controllo numerico esegue. Come utente si creano macro sotto forma di programma NC.

Il funzionamento delle macro corrisponde a quello di programmi NC chiamati, ad es. con la funzione **PGM CALL**. La macro si definisce come programma NC con il tipo di file *.h o *.i.

- HEIDENHAIN raccomanda di utilizzare parametri QL nella macro. I parametri QL sono attivi esclusivamente a livello locale per un programma NC. Se nella macro si utilizzano altri tipi di variabili, le modifiche hanno eventualmente anche effetti sul programma NC chiamante. Per apportare esplicitamente modifiche nel programma NC chiamante, si utilizzano i parametri Q o QS con i numeri da 1200 a 1399.
- All'interno della macro è possibile leggere i valori dei parametri ciclo.

  Ulteriori informazioni: "Variabili: parametri Q, QL, QR e QS", Pagina 1408

Esempio di macro utente per refrigerante

0 BEGIN PGM KM MM	
1 FN 18: SYSREAD QL100 = ID20 NR8	; Lettura del livello di refrigerante
2 FN 9: IF +QL100 EQU +1 GOTO LBL "Start"	; Richiesta del livello di refrigerante, se il refrigerante è attivo, salto a LBL **Start**
3 M8	; Attivazione refrigerante
7 CYCL DEF 9.0 TEMPO ATTESA	
8 CYCL DEF 9.1 V.ZEIT3	
9 LBL "Start"	
10 END PGM RET MM	

Comportamento di posizionamento in esecuzione con Q379

Soprattutto per l'esecuzione con punte molto lunghe, ad es. punte a cannone monotaglienti o punte elicoidali ultralunghe occorre tenere presente alcuni aspetti. Determinante è la posizione in cui si inserisce il mandrino. Se manca la necessaria guida dell'utensile, per punte extralunghe si possono verificare rotture.

Si raccomanda pertanto di lavorare con il parametro **PUNTO DI PARTENZA Q379**. Con l'ausilio di questo parametro è possibile influire sulla posizione in cui il controllo numerico attiva il mandrino.

Inizio della foratura

Il parametro **PUNTO DI PARTENZA Q379** considera quindi **COORD. SUPERFICIE Q203** e il parametro **DISTANZA SICUREZZA Q200**. Il seguente esempio illustra la correlazione in cui si trovano i parametri e il metodo di calcolo della posizione di partenza:

PUNTO DI PARTENZA Q379=0

- Il controllo numerico attiva il mandrino alla **DISTANZA SICUREZZA Q200** sopra la **COORD. SUPERFICIE Q203**

PUNTO DI PARTENZA Q379>0

L'inizio della foratura è su un determinato valore sopra il punto di partenza abbassato **Q379**. Questo valore si calcola: 0,2 x **Q379**; se questo risultato dovesse essere maggiore di **Q200**, il valore è sempre quello di **Q200**.

Esempio

- **COORD. SUPERFICIE Q203** =0
- **DISTANZA SICUREZZA Q200** =2
- **PUNTO DI PARTENZA Q379** =2

L'inizio della foratura si calcola: 0,2 x **Q379**=0,2*2=0,4; l'inizio della foratura è 0,4 mm oppure inch sopra il punto di partenza abbassato. Se quindi il valore di partenza abbassato è a -2, il controllo numerico avvia l'operazione di foratura a -1,6 mm.

Nella tabella seguente sono riportati diversi esempi per il calcolo dell'inizio della foratura:

Inizio della foratura con punto di partenza basso

Q200	Q379	Q203	Posizione a cui viene eseguito il preposizionamento con FMAX	Fattore 0,2 * Q379	Inizio della foratura
2	2	0	2	0,2*2=0,4	-1,6
2	5	0	2	0,2*5=1	-4
2	10	0	2	0,2*10=2	-8
2	25	0	2	0,2*25=5 (**Q200**=2, 5>2, pertanto si impiega il valore 2.)	-23
2	100	0	2	0,2*100=20 (**Q200**=2, 20>2, pertanto si impiega il valore 2.)	-98
5	2	0	5	0,2*2=0,4	-1,6
5	5	0	5	0,2*5=1	-4
5	10	0	5	0,2*10=2	-8
5	25	0	5	0,2*25=5	-20
5	100	0	5	0,2*100=20 (**Q200**=5, 20>5, pertanto si impiega il valore 5.)	-95
20	2	0	20	0,2*2=0,4	-1,6
20	5	0	20	0,2*5=1	-4
20	10	0	20	0,2*10=2	-8
20	25	0	20	0,2*25=5	-20
20	100	0	20	0,2*100=20	-80

Scarico trucioli

Anche il punto in cui il controllo numerico esegue lo scarico trucioli è importante per lavorare con utensili extralunghi. La posizione di ritorno per scarico trucioli non deve trovarsi nella posizione di inizio della foratura. Con una posizione definita per lo scarico trucioli è possibile garantire che la punta rimanga nella guida.

PUNTO DI PARTENZA Q379=0

- Lo scarico trucioli viene eseguito alla **DISTANZA SICUREZZA Q200** sopra la **COORD. SUPERFICIE Q203**

PUNTO DI PARTENZA Q379>0

Lo scarico dei trucioli è a un determinato valore sopra il punto di partenza abbassato **Q379**. Questo valore si calcola: **0,8 x Q379**; se questo risultato dovesse essere maggiore di **Q200**, il valore è sempre quello di **Q200**.

Esempio

- **COORD. SUPERFICIE Q203** =0
- **DISTANZA SICUREZZAQ200** =2
- **PUNTO DI PARTENZA Q379** =2

La posizione per lo scarico trucioli si calcola: 0,8 x **Q379**=0,8*2=1,6; la posizione per lo scarico trucioli è 1,6 mm oppure inch sopra il punto di partenza abbassato. Se quindi il valore di partenza abbassato è a -2, il controllo numerico si porta a -0,4 per lo scarico trucioli.

Nella tabella seguente sono riportati diversi esempi per il calcolo della posizione di scarico trucioli (posizione di ritorno):

Posizione per lo scarico trucioli (posizione di ritorno) con punto di partenza abbassato

Q200	Q379	Q203	Posizione a cui viene eseguito il preposizionamento con FMAX	Fattore 0,8 * Q379	Posizione di ritorno
2	2	0	2	0,8*2=1,6	-0,4
2	5	0	2	0,8*5=4	-3
2	10	0	2	0,8*10=8 (**Q200**=2, 8>2, pertanto si impiega il valore 2.)	-8
2	25	0	2	0,8*25=20 (**Q200**=2, 20>2, pertanto si impiega il valore 2.)	-23
2	100	0	2	0,8*100=80 (**Q200**=2, 80>2, pertanto si impiega il valore 2.)	-98
5	2	0	5	0,8*2=1,6	-0,4
5	5	0	5	0,8*5=4	-1
5	10	0	5	0,8*10=8 (**Q200**=5, 8>5, pertanto si impiega il valore 5.)	-5
5	25	0	5	0,8*25=20 (**Q200**=5, 20>5, pertanto si impiega il valore 5.)	-20
5	100	0	5	0,8*100=80 (**Q200**=5, 80>5, pertanto si impiega il valore 5.)	-95
20	2	0	20	0,8*2=1,6	-1,6
20	5	0	20	0,8*5=4	-4
20	10	0	20	0,8*10=8	-8
20	25	0	20	0,8*25=20	-20
20	100	0	20	0,8*100=80 (**Q200**=20, 80>20, pertanto si impiega il valore 20.)	-80

15.3.6 Ciclo 240 CENTRINATURA

Programmazione ISO
G240

Applicazione

Il ciclo **240 CENTRINATURA** consente di realizzare centrinature per fori. È possibile programmare il diametro o la profondità di centrinatura. Può essere definito a scelta un tempo di attesa in basso. Questo tempo di attesa consente di eseguire la spoglia sul fondo del foro. Se esiste già un preforo, è possibile inserire un punto di partenza abbassato.

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido **FMAX** dalla posizione attuale nel piano di lavoro sul punto di partenza.
2 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido **FMAX**nell'asse del mandrino alla distanza di sicurezza immessa **Q200** sopra la superficie del pezzo **Q203**.
3 Se si definisce **Q342 DIAMETRO PREFORATO** diverso da 0, da tale valore e dall'angolo del tagliente dell'utensile **T-ANGLE** il controllo numerico calcola un punto di partenza abbassato. Il controllo numerico posiziona l'utensile con **AVANZ. AVVICINAMENTO Q253** sul punto di partenza abbassato.
4 L'utensile esegue la centrinatura con l'avanzamento in profondità **Q206** programmato fino al diametro di centrinatura inserito, oppure fino alla profondità di centrinatura inserita.
5 Se è definito un tempo di attesa **Q211**, l'utensile esegue una sosta sul fondo di centrinatura.
6 Successivamente l'utensile si porta in **FMAX** alla distanza di sicurezza o alla 2ª distanza di sicurezza La 2ª distanza di sicurezza **Q204** è attiva soltanto se programmata di valore maggiore della distanza di sicurezza **Q200**.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo! Pericolo di collisione!

- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se è inferiore della profondità di lavorazione, il controllo numerico emette un messaggio d'errore.

Note per la programmazione

- Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**.
- Il segno del parametro ciclo **Q344** (diametro) oppure **Q201** (profondità) determina la direzione della lavorazione. Se si programma il diametro o la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.

Parametri ciclo

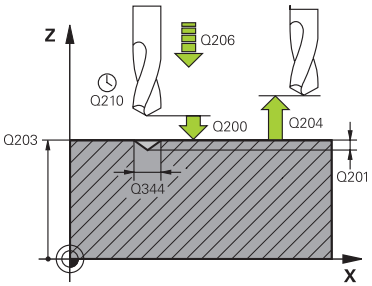
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q200 Distanza di sicurezza?** Distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q343 Selez. diametro/profondità (1/0) Selezione se la centrinatura deve essere eseguita al diametro inserito o alla profondità inserita. Se il controllo numerico deve eseguire la centrinatura al diametro inserito, si deve definire l'angolo del tagliente dell'utensile nella colonna **T-ANGLE** della tabella utensili TOOL.T. **0**: centrinatura alla profondità inserita **1**: centrinatura sul diametro inserito Immissione: **0**, **1**
	Q201 Profondità? Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo di centrinatura (vertice del cono di centrinatura). Attivo solo se è definito **Q343**=0. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q344 Diametro di centrinatura Diametro di centrinatura. Attivo solo se è definito **Q343**=1. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q206 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento dell'utensile per la centrinatura in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**
	Q211 Tempo attesa sotto? Tempo in secondi durante il quale l'utensile sosta sul fondo del foro. Immissione: **0...3600.0000** In alternativa **PREDEF**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. distanza di sicurezza? Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q342 Diametro preforato? **0**: nessun foro presente **>0**: diametro del foro preforato Immissione: **0...99999.9999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q253 Avanzamento di avvicinamento? Velocità di spostamento dell'utensile per raggiungere il punto di partenza abbassato. La velocità di spostamento è in mm/min. Attivo solo se **Q342 DIAMETRO PREFORATO** diverso da 0. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Esempio

```
11 CYCL DEF 240 CENTRINATURA ~
    Q200=+2          ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q343=+1          ;SELEZ. DIAM./PROF. ~
    Q201=-2          ;PROFONDITA ~
    Q344=-10         ;DIAMETRO ~
    Q206=+150        ;AVANZ. INCREMENTO ~
    Q211=+0          ;TEMPO ATTESA SOTTO ~
    Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50         ;2. DIST. SICUREZZA ~
    Q342=+12         ;DIAMETRO PREFORATO ~
    Q253=+500        ;AVANZ. AVVICINAMENTO
12 L  X+30  Y+20 R0 FMAX M3 M99
13 L  X+80  Y+50 R0 FMAX M99
```

15.3.7 Ciclo 206 MASCHIATURA

Programmazione ISO
G206

Applicazione

Il controllo numerico esegue la maschiatura con compensatore utensile, in uno o più passi di lavorazione.

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido **FMAX** alla distanza di sicurezza immessa sopra la superficie del pezzo
2 L'utensile si porta in un unico passo alla PROFONDITÀ DI FORATURA
3 In seguito viene invertito il senso di rotazione del mandrino e, trascorso il TEMPO DI SOSTA, l'utensile ritorna alla DISTANZA DI SICUREZZA. Se è stata programmata una 2ª distanza di sicurezza, il controllo numerico porta l'utensile con **FMAX** su quella distanza
4 Alla DISTANZA DI SICUREZZA, il senso di rotazione del mandrino viene nuovamente invertito

L'utensile deve essere serrato in una pinza con recupero di gioco.
La pinza con recupero di gioco compensa, durante la lavorazione, le tolleranze dell'avanzamento e del numero di giri.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo! Pericolo di collisione!

- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Per le filettature destrorse attivare il mandrino con **M3**, per le filettature sinistrorse con **M4**.
- Nel ciclo **206** il controllo numerico calcola il passo sulla base del numero di giri programmato e dell'avanzamento definito nel ciclo.
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se è inferiore della **PROFONDITA' FILETTO Q201**, il controllo numerico emette un messaggio d'errore.

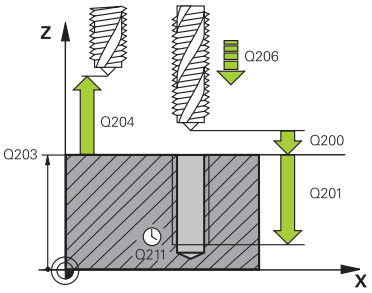
Note per la programmazione

- Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**.
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.

Nota in combinazione con parametri macchina

- Il parametro macchina **CfgThreadSpindle** (N. 113600) consente di definire quanto segue.
  - **sourceOverride** (N. 113603):
    FeedPotentiometer (**Default**) (override velocità inattivo), il controllo numerico adatta quindi di conseguenza il numero di giri
    SpindlePotentiometer (override avanzamento inattivo) e
  - **thrdWaitingTime** (N. 113601): per questo periodo di tempo si aspetta l'arresto mandrino al fondo della filettatura
  - **thrdPreSwitch** (N. 113602): il mandrino viene arrestato per questo periodo di tempo prima di raggiungere il fondo della filettatura

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q200 Distanza di sicurezza?** Distanza tra punta utensile e superficie del pezzo. Valore incrementale. Valore indicativo: 4x passo della filettatura Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q201 Profondità filetto? Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della filettatura. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q206 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento dell'utensile durante la maschiatura Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q211 Tempo attesa sotto? Inserire un valore tra 0 e 0,5 secondi, per evitare che l'utensile resti bloccato durante il ritorno. Immissione: **0...3600.0000** In alternativa **PREDEF**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. distanza di sicurezza? Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

Esempio

```
11 CYCL DEF 206 MASCHIATURA ~
    Q200=+2          ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q201=-18         ;PROFONDITA' FILETTO ~
    Q206=+150        ;AVANZ. INCREMENTO ~
    Q211=+0          ;TEMPO ATTESA SOTTO ~
    Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50         ;2. DIST. SICUREZZA
12 CYCL CALL
```

Calcolo dell'avanzamento: F = S x p

F: Avanzamento in mm/min

S: Numero giri mandrino (giri/min)

p: Passo della filettatura (mm)

Disimpegno in caso di interruzione del programma

Disimpegno in Esecuzione continua o in Esecuzione singola



- Per interrompere il programma, selezionare il tasto **Stop NC**



- Selezionare **OPERAZ. MANUALE**
- Disimpegnare l'utensile nell'asse utensile attivo



- Per proseguire il programma, selezionare **RIPOSIZ.**
> Si apre una finestra. Il controllo numerico visualizza qui la sequenza di assi come pure la posizione di destinazione, la posizione corrente e il percorso residuo.



- Selezionare il tasto **NC start**
> Il controllo numerico sposta l'utensile alla profondità alla quale è stato arrestato.
- Per proseguire il programma, riselezionare **NC start**

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Sussiste il pericolo di collisione se durante il disimpegno l'utensile viene spostato in direzione negativa invece ad esempio di quella positiva.

- Durante il disimpegno è possibile spostare l'utensile in direzione positiva e negativa dell'asse utensile
- Prima del disimpegno assicurarsi della direzione in cui si sposta l'utensile fuori dal foro

15.3.8 Ciclo 207 MASCH. RIGIDA

Programmazione ISO
G207

Applicazione



Consultare il manuale della macchina.

La macchina e il controllo numerico devono essere predisposti dal costruttore della macchina.

Ciclo utilizzabile solo su macchine con mandrino controllato.

Il controllo numerico esegue la maschiatura senza compensatore utensile, in uno o più passi di lavorazione.

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido **FMAX** alla distanza di sicurezza immessa sopra la superficie del pezzo
2 L'utensile si porta in un unico passo alla PROFONDITÀ DI FORATURA
3 In seguito viene invertito il senso di rotazione del mandrino e l'utensile ritorna dal foro alla DISTANZA DI SICUREZZA. Se è stata programmata una 2ª distanza di sicurezza, il controllo numerico porta l'utensile con **FMAX** su quella distanza
4 Alla DISTANZA DI SICUREZZA il controllo numerico arresta il mandrino

Nella maschiatura vengono sempre sincronizzati tra loro il mandrino e l'asse utensile. La sincronizzazione può essere eseguita con un mandrino rotante ma anche fermo.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo! Pericolo di collisione!

- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Se **M3** (o **M4**) viene programmata prima di questo ciclo, il mandrino ruota dopo la fine del ciclo (con la velocità programmata nel blocco **TOOL CALL**).
- Se **M3** (o **M4**) non viene programmata prima di questo ciclo, il mandrino rimane fermo dopo la fine del ciclo. Prima della lavorazione successiva è necessario riavviare il mandrino con **M3** (o **M4**)
- Se si registra nella tabella utensili nella colonna **Pitch** il passo del maschiatore, il controllo numerico confronta il passo della tabella utensili con quello definito nel ciclo. Il controllo numerico emette un messaggio d'errore se i valori non coincidono.
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se è inferiore della **PROFONDITA' FILETTO Q201**, il controllo numerico emette un messaggio d'errore.

Se non si modifica alcun parametro di dinamica (ad es. distanza di sicurezza, velocità mandrino,...), è possibile forare successivamente più in basso la filettatura. La distanza di sicurezza **Q200** dovrebbe tuttavia essere selezionata di una grandezza tale da consentire all'asse utensile di abbandonare il percorso di accelerazione all'interno di tale percorso.

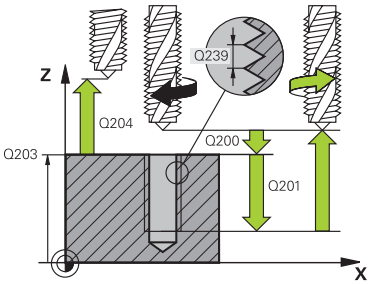
Note per la programmazione

- Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**.
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.

Nota in combinazione con parametri macchina

- Il parametro macchina **CfgThreadSpindle** (N. 113600) consente di definire quanto segue.
  - **sourceOverride** (N. 113603): SpindlePotentiometer (override avanzamento inattivo) e FeedPotentiometer (override velocità inattivo), (il controllo numerico adatta quindi di conseguenza il numero di giri)
  - **thrdWaitingTime** (N. 113601): per questo periodo di tempo si aspetta l'arresto mandrino al fondo della filettatura
  - **thrdPreSwitch** (N. 113602): il mandrino viene arrestato per questo periodo di tempo prima di raggiungere il fondo della filettatura
  - **limitSpindleSpeed** (N. 113604): limitazione del numero di giri mandrino
    True: per ridotte profondità filetto, la velocità mandrino è limitata in modo tale da far girare il mandrino a velocità costante per circa 1/3 del tempo
    False: nessuna limitazione

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q200 Distanza di sicurezza?** Distanza tra punta utensile e superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q201 Profondità filetto? Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della filettatura. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q239 Passo? Passo della filettatura. Il segno definisce se si tratta di una filettatura destrorsa o sinistrorsa: **+** = filettatura destrorsa **–** = filettatura sinistrorsa Immissione: **-99.9999...+99.9999**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. distanza di sicurezza? Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

Esempio

```
11 CYCL DEF 207 MASCH. RIGIDA ~
    Q200=+2          ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q201=-18         ;PROFONDITA' FILETTO ~
    Q239=+1          ;PASSO FILETTATURA ~
    Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50         ;2. DIST. SICUREZZA
12 CYCL CALL
```

Disimpegno in caso di interruzione del programma

Disimpegno in Esecuzione continua o in Esecuzione singola



- Per interrompere il programma, selezionare il tasto **Stop NC**



- Selezionare **OPERAZ. MANUALE**
- Disimpegnare l'utensile nell'asse utensile attivo



- Per proseguire il programma, selezionare **RIPOSIZ.**
- Si apre una finestra. Il controllo numerico visualizza qui la sequenza di assi come pure la posizione di destinazione, la posizione corrente e il percorso residuo.



- Selezionare il tasto **NC start**
- Il controllo numerico sposta l'utensile alla profondità alla quale è stato arrestato.
- Per proseguire il programma, riselezionare **NC start**

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Sussiste il pericolo di collisione se durante il disimpegno l'utensile viene spostato in direzione negativa invece ad esempio di quella positiva.

- Durante il disimpegno è possibile spostare l'utensile in direzione positiva e negativa dell'asse utensile
- Prima del disimpegno assicurarsi della direzione in cui si sposta l'utensile fuori dal foro

15.3.9 Ciclo 209 MASCH. ROTT.TRUCIOLO

Programmazione ISO
G209

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

La macchina e il controllo numerico devono essere predisposti dal costruttore della macchina.

Ciclo utilizzabile solo su macchine con mandrino controllato.

Il controllo numerico esegue la maschiatura con più incrementi alla profondità impostata. Mediante un parametro è possibile definire se alla rottura truciolo l'utensile deve essere estratto completamente dal foro oppure no.

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido **FMAX** alla DISTANZA DI SICUREZZA programmata sopra la superficie del pezzo ed esegue quindi l'orientamento del mandrino
2 L'utensile si porta alla profondità incremento impostata, la direzione di rotazione del mandrino si inverte e, a seconda della definizione, l'utensile si ritrae di un certo tratto oppure viene estratto dal foro per scaricare il truciolo. Se è stato definito un fattore per l'aumento del numero di giri, il controllo numerico esegue l'estrazione dal foro con numero di giri del mandrino aumentato in modo corrispondente
3 In seguito il senso di rotazione del mandrino viene invertito di nuovo e l'utensile si porta alla successiva profondità incremento
4 Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 2 a 3) fino a raggiungere la PROFONDITÀ DI FILETTATURA programmata
5 In seguito l'utensile si riporta alla DISTANZA DI SICUREZZA. Se è stata programmata una 2ª distanza di sicurezza, il controllo numerico porta l'utensile con **FMAX** su quella distanza
6 Alla DISTANZA DI SICUREZZA il controllo numerico arresta il mandrino

Nella maschiatura vengono sempre sincronizzati tra loro il mandrino e l'asse utensile. La sincronizzazione può essere eseguita con un mandrino fermo.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo! Pericolo di collisione!

- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Se **M3** (o **M4**) viene programmata prima di questo ciclo, il mandrino ruota dopo la fine del ciclo (con la velocità programmata nel blocco **TOOL CALL**).
- Se **M3** (o **M4**) non viene programmata prima di questo ciclo, il mandrino rimane fermo dopo la fine del ciclo. Prima della lavorazione successiva è necessario riavviare il mandrino con **M3** (o **M4**)
- Se si registra nella tabella utensili nella colonna **Pitch** il passo del maschiatore, il controllo numerico confronta il passo della tabella utensili con quello definito nel ciclo. Il controllo numerico emette un messaggio d'errore se i valori non coincidono.
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se è inferiore della **PROFONDITA' FILETTO Q201**, il controllo numerico emette un messaggio d'errore.

Se non si modifica alcun parametro di dinamica (ad es. distanza di sicurezza, velocità mandrino,...), è possibile forare successivamente più in basso la filettatura. La distanza di sicurezza **Q200** dovrebbe tuttavia essere selezionata di una grandezza tale da consentire all'asse utensile di abbandonare il percorso di accelerazione all'interno di tale percorso.

Note per la programmazione

- Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**.
- Il segno del parametro ciclo Profondità filetto determina la direzione della lavorazione.
- Se con il parametro ciclo **Q403** si è definito un fattore del numero di giri per ritorno più rapido, il controllo numerico limita quindi il numero di giri al valore massimo della gamma attiva.

Nota in combinazione con parametri macchina

- Il parametro macchina **CfgThreadSpindle** (N. 113600) consente di definire quanto segue.
  - **sourceOverride** (N. 113603):
    FeedPotentiometer (**Default**) (override velocità inattivo), il controllo numerico adatta quindi di conseguenza il numero di giri
    SpindlePotentiometer (override avanzamento inattivo) e
  - **thrdWaitingTime** (N. 113601): per questo periodo di tempo si aspetta l'arresto mandrino al fondo della filettatura
  - **thrdPreSwitch** (N. 113602): il mandrino viene arrestato per questo periodo di tempo prima di raggiungere il fondo della filettatura

Parametri ciclo

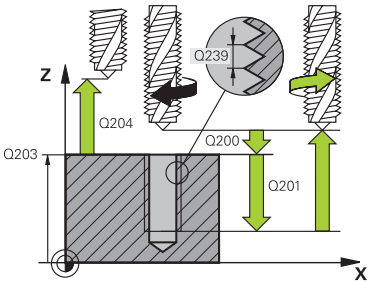
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q200 Distanza di sicurezza?** Distanza tra punta utensile e superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q201 Profondità filetto? Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della filettatura. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q239 Passo? Passo della filettatura. Il segno definisce se si tratta di una filettatura destrorsa o sinistrorsa: **+** = filettatura destrorsa **–** = filettatura sinistrorsa Immissione: **-99.9999...+99.9999**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. distanza di sicurezza? Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q257 Prof.accost.rottura truciolo? Quota a cui il controllo numerico esegue una rottura truciolo. L'operazione si ripete fino al raggiungimento di **Q201 PROFONDITA**. Se **Q257** uguale a 0, il controllo numerico non esegue alcuna rottura truciolo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q256 Ritiro per rottura truciolo? Il controllo numerico moltiplica il passo **Q239** per il valore impostato e, alla rottura del truciolo, ritira l'utensile del valore calcolato. Se si introduce **Q256** = 0, il controllo numerico estrae l'utensile completamente dal foro per scaricare il truciolo (a distanza di sicurezza). Immissione: **0...99999.9999**
	Q336 Angolo orientamento mandrino? Angolo sul quale il controllo numerico posiziona l'utensile prima dell'operazione di filettatura. In tal modo è possibile all'occorrenza riprendere la maschiatura. Valore assoluto. Immissione: **0...360**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q403 Fattore modif. n. giri ritorno? Fattore con cui il controllo numerico aumenta il numero di giri del mandrino – e quindi anche l'avanzamento in ritorno – durante l'estrazione dal foro. Incremento massimo al numero di giri massimo della gamma attiva. Immissione: **0.0001...10**

Esempio

```
11 CYCL DEF 209 MASCH. ROTT.TRUCIOLO ~
    Q200=+2          ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q201=-18         ;PROFONDITA' FILETTO ~
    Q239=+1          ;PASSO FILETTATURA ~
    Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50         ;2. DIST. SICUREZZA ~
    Q257=+0          ;PROF.ROTT.TRUCIOLO ~
    Q256=+1          ;RITIRO ROTT.TRUCIOLO ~
    Q336=+0          ;ANGOLO PER MANDRINO ~
    Q403=+1          ;FATTORE NUM. GIRI
12 CYCL CALL
```

Disimpegno in caso di interruzione del programma

Disimpegno in Esecuzione continua o in Esecuzione singola



- Per interrompere il programma, selezionare il tasto **Stop NC**



- Selezionare **OPERAZ. MANUALE**
- Disimpegnare l'utensile nell'asse utensile attivo



- Per proseguire il programma, selezionare **RIPOSIZ.**
- > Si apre una finestra. Il controllo numerico visualizza qui la sequenza di assi come pure la posizione di destinazione, la posizione corrente e il percorso residuo.



- Selezionare il tasto **NC start**
- > Il controllo numerico sposta l'utensile alla profondità alla quale è stato arrestato.
- Per proseguire il programma, riselezionare **NC start**

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Sussiste il pericolo di collisione se durante il disimpegno l'utensile viene spostato in direzione negativa invece ad esempio di quella positiva.

- Durante il disimpegno è possibile spostare l'utensile in direzione positiva e negativa dell'asse utensile
- Prima del disimpegno assicurarsi della direzione in cui si sposta l'utensile fuori dal foro

15.3.10 Principi fondamentali sulla fresatura di filetti

Premesse

- La macchina è dotata di impianto per l'adduzione del refrigerante attraverso il mandrino (pressione lubrorefrigerante min. 30 bar, aria compressa min. 6 bar)
- Poiché nella fresatura di filetti si verificano delle distorsioni del profilo della filettatura, sono di norma necessarie delle correzioni specifiche di ciascun utensile che si dovranno ricavare dal catalogo degli utensili o richiedere al costruttore degli stessi (la compensazione viene eseguita in **TOOL CALL** tramite il raggio delta **DR**)
- Se si utilizza un utensile tagliente a sinistra (**M4**), il modo fresatura in **Q351** è da considerare al contrario
- La direzione di lavorazione risulta dai seguenti parametri immessi: segno algebrico anteposto al passo della filettatura **Q239** (+ = filettatura destrorsa /– = filettatura sinistrorsa) e modo di fresatura **Q351** (+1 = concorde /–1 = discorde).

  La tabella seguente illustra la relazione tra i parametri immessi nel caso di utensili destrorsi.

Filettatura interna	Passo	Modo di fresatura	Direzione
Destrorsa	+	+1(RL)	Z+
Sinistrorsa	–	–1(RR)	Z+
Destrorsa	+	–1(RR)	Z–
Sinistrorsa	–	+1(RL)	Z–

Filettatura esterna	Passo	Modo di fresatura	Direzione
Destrorsa	+	+1(RL)	Z–
Sinistrorsa	–	–1(RR)	Z–
Destrorsa	+	–1(RR)	Z+
Sinistrorsa	–	+1(RL)	Z+

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Può verificarsi una collisione programmando i dati degli incrementi con segni diversi.

- Programmare le profondità sempre con lo stesso segno. Esempio: se si programma il parametro **Q356** PROF. RIBASSAMENTO con un segno negativo, si programma anche il parametro **Q201** PROFONDITA' FILETTO con un segno negativo
- Se ad esempio si desidera ripetere un ciclo soltanto con l'operazione di svasatura, è anche possibile inserire 0 nella PROFONDITA' FILETTO. La direzione di lavoro viene in tal caso definita tramite la PROF. RIBASSAMENTO

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Può verificarsi una collisione se con utensile rotto si estrae l'utensile dal foro soltanto in direzione dell'asse utensile!

- Arrestare l'esecuzione del programma in caso di rottura utensile
- Passare in modalità **Funzionam. manuale** applicazione **MDI**
- Spostare dapprima l'utensile con un movimento lineare in direzione del centro del foro
- Disimpegnare l'utensile in direzione dell'asse utensile

Note operative e di programmazione

- Il senso della filettatura cambia se si esegue un ciclo di fresatura di filetti in collegamento con il ciclo **8 SPECULARITA** in un solo asse.
- Nella fresatura di filetti il controllo numerico riferisce l'avanzamento programmato al tagliente dell'utensile. Poiché il controllo numerico visualizza l'avanzamento riferito alla traiettoria centrale, il valore visualizzato e quello programmato non coincidono.

15.3.11 Ciclo 262 FRESATURA FILETTO

Programmazione ISO

G262

Applicazione

Questo ciclo consente di eseguire la fresatura di un filetto nel materiale preforato.

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido **FMAX** alla distanza di sicurezza immessa sopra la superficie del pezzo

2 L'utensile si porta con l'avanzamento di preposizionamento programmato al piano di partenza, che risulta dal segno algebrico del passo della filettatura, dal modo di fresatura e dal numero di filetti prima della ripresa

3 Quindi l'utensile si porta tangenzialmente sul diametro nominale della filettatura seguendo una traiettoria elicoidale. Prima del posizionamento con traiettoria elicoidale, viene eseguito un posizionamento di compensazione sull'asse utensile, per iniziare la traiettoria della filettatura sul piano di partenza programmato

4 A seconda del parametro Filetti per passata l'utensile fresa la filettatura con una traiettoria elicoidale continua o in più riprese

5 In seguito l'utensile si stacca tangenzialmente dal profilo, ritornando al punto di partenza nel piano di lavoro

6 Alla fine del ciclo, il controllo numerico porta l'utensile in rapido alla DISTANZA DI SICUREZZA o, se programmato, alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA

Il posizionamento sul diametro interno della filettatura avviene su un semicerchio a partire dal centro. Se il diametro dell'utensile è più piccolo del diametro nominale della filettatura di più di 4 volte il passo, viene eseguito un preposizionamento laterale.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo! Pericolo di collisione!

- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Prima di eseguire il posizionamento, il ciclo di fresatura di filetti esegue un movimento di compensazione nell'asse utensile. L'entità massima del movimento di compensazione è metà passo della filettatura. Può verificarsi una collisione.

- Assicurarsi che nel foro ci sia spazio sufficiente

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Se si cambia la profondità di filettatura, il controllo numerico modifica automaticamente il punto di partenza del movimento elicoidale.

Note per la programmazione

- Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**.
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.
- Se si programma la profondità di filettatura = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.

Parametri ciclo

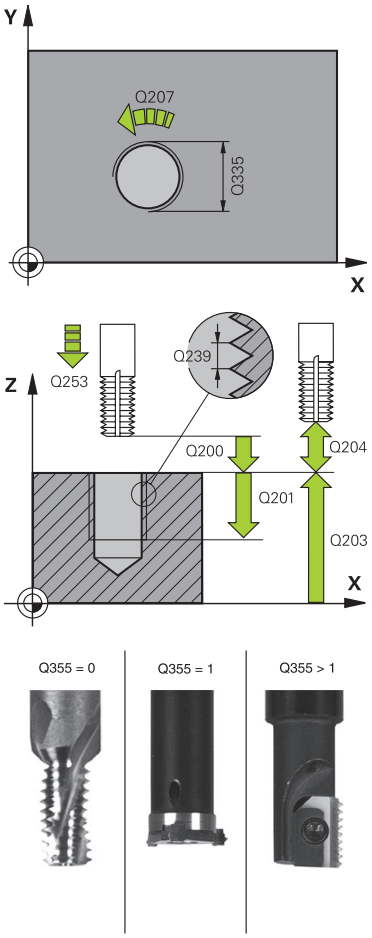
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q335 Diametro nominale?** Diametro nominale della filettatura Immissione: **0...99999.9999**
	Q239 Passo? Passo della filettatura. Il segno definisce se si tratta di una filettatura destrorsa o sinistrorsa: **+** = filettatura destrorsa **–** = filettatura sinistrorsa Immissione: **-99.9999...+99.9999**
	Q201 Profondità filetto? Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della filettatura. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q355 Numero di filetti per passata? Numero di giri del filetto per ogni passata dell'utensile: **0** = traiettoria elicoidale fino alla profondità di filettatura **1** = traiettoria elicoidale continua su tutta la lunghezza della filettatura **>1** = più traiettorie elicoidali con accostamento e distacco, tra le quali il controllo numerico sposta l'utensile di **Q355** volte il passo. Immissione: **0...99999**
	Q253 Avanzamento di avvicinamento? Velocità di spostamento dell'utensile durante la penetrazione e l'estrazione dal pezzo in mm/min. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1 Tipo di fresatura. Viene considerato il senso di rotazione del mandrino. **+1** = fresatura concorde **–1** = fresatura discorde (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde) Immissione: **-1**, **0**, **+1** In alternativa **PREDEF**
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza tra punta utensile e superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q204 2. distanza di sicurezza? Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q207 Avanzamento fresatura? Velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q512 Avanzamento avvicinamento? Velocità di spostamento dell'utensile durante l'avvicinamento in mm/min. Per filetti di piccolo diametro, è possibile ridurre il pericolo di rottura utensile grazie a un ridotto avanzamento di avvicinamento. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**

Esempio

```
11 CYCL DEF 262 FRESATURA FILETTO ~
    Q335=+5          ;DIAMETRO NOMINALE ~
    Q239=+1          ;PASSO FILETTATURA ~
    Q201=-18         ;PROFONDITA' FILETTO ~
    Q355=+0          ;FILETTI PER PASSATA ~
    Q253=+750        ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~
    Q351=+1          ;MODO FRESATURA ~
    Q200=+2          ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50         ;2. DIST. SICUREZZA ~
    Q207=+500        ;AVANZAM. FRESATURA ~
    Q512=+0          ;AVANZ. AVVICINAMENTO
12 CYCL CALL
```

15.3.12 Ciclo 263 FRES. FILETTO CON.

Programmazione ISO
G263

Applicazione

Questo ciclo consente di eseguire la fresatura di un filetto nel materiale preforato. Può essere inoltre realizzato uno smusso.

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido **FMAX** alla distanza di sicurezza immessa sopra la superficie del pezzo

Svasatura

2 L'utensile si porta con avanzamento di preposizionamento alla profondità di smusso meno la distanza di sicurezza e quindi con l'avanzamento di lavorazione alla profondità di smusso

3 Se è stata programmata una distanza di sicurezza laterale, il controllo numerico porta direttamente l'utensile con l'avanzamento di preposizionamento fino alla profondità di smusso

4 Quindi, a seconda della disponibilità di spazio, il controllo numerico posiziona l'utensile con raccordo tangenziale sul diametro del nucleo, partendo dal centro o da un preposizionamento laterale ed esegue una traiettoria circolare

Svasatura frontale

5 L'utensile si porta con avanzamento di preposizionamento alla profondità di svasatura frontale

6 Il controllo numerico posiziona l'utensile con un semicerchio, senza correzione, partendo dal centro, sull'eccentricità frontale dello smusso ed esegue un movimento di lavorazione circolare con avanzamento di lavorazione

7 Quindi il controllo numerico posiziona l'utensile nuovamente su un semicerchio al centro del foro

Fresatura filetto

8 L'utensile viene portato dal controllo numerico con l'avanzamento di preposizionamento programmato al livello di partenza della filettatura, che deriva dal segno algebrico anteposto al passo della filettatura e dal tipo di fresatura

9 Quindi l'utensile si sposta tangenzialmente sul diametro nominale della filettatura seguendo una traiettoria elicoidale e fresa la filettatura con movimento elicoidale di 360°

10 In seguito l'utensile si stacca tangenzialmente dal profilo, ritornando al punto di partenza nel piano di lavoro

11 Alla fine del ciclo, il controllo numerico porta l'utensile in rapido alla DISTANZA DI SICUREZZA o, se programmato, alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo! Pericolo di collisione!

- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il segno algebrico dei parametri ciclo Profondità di filettatura, Profondità di smusso e Profondità frontale definiscono la direzione di lavorazione. La direzione di lavorazione viene definita secondo la sequenza sotto indicata:
  1 Profondità di filettatura
  2 Profondità di svasatura
  3 Profondità frontale

Note per la programmazione

- Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**.
- Se uno di questi parametri di profondità è impostato a 0, il controllo numerico non esegue il passo corrispondente.
- Se si desidera smussare frontalmente occorre impostare a 0 il parametro Profondità di smusso.

Programmare la profondità di filettatura almeno un terzo del passo in meno della profondità di smusso.

Parametri ciclo

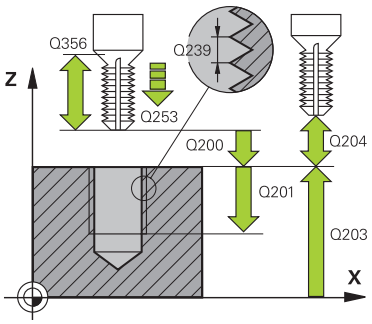
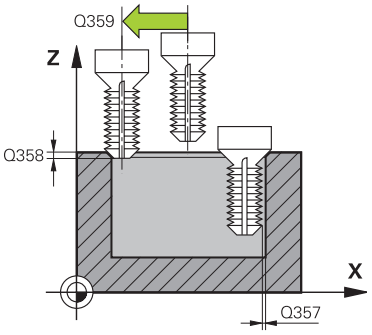
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q335 Diametro nominale?** Diametro nominale della filettatura Immissione: **0...99999.9999**
	Q239 Passo? Passo della filettatura. Il segno definisce se si tratta di una filettatura destrorsa o sinistrorsa: **+** = filettatura destrorsa **–** = filettatura sinistrorsa Immissione: **-99.9999...+99.9999**
	Q201 Profondità filetto? Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della filettatura. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q356 Profondità ribassamento? Distanza tra la superficie del pezzo e la punta dell'utensile. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q253 Avanzamento di avvicinamento? Velocità di spostamento dell'utensile durante la penetrazione e l'estrazione dal pezzo in mm/min. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1 Tipo di fresatura. Viene considerato il senso di rotazione del mandrino. **+1** = fresatura concorde **–1** = fresatura discorde (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde) Immissione: **-1**, **0**, **+1** In alternativa **PREDEF**
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza tra punta utensile e superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q357 Distanza di sicurezza laterale?** Distanza tra il tagliente dell'utensile e la parete del foro. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q358 Prof. ribassamento frontale? Distanza tra la superficie del pezzo e la punta dell'utensile durante la lavorazione frontale dello smusso. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q359 Eccentricità per svasatura? Distanza di cui il controllo numerico sposta il centro dell'utensile rispetto al centro del foro. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. distanza di sicurezza? Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q254 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento dell'utensile durante la svasatura in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**
	Q207 Avanzamento fresatura? Velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q512 Avanzamento avvicinamento? Velocità di spostamento dell'utensile durante l'avvicinamento in mm/min. Per filetti di piccolo diametro, è possibile ridurre il pericolo di rottura utensile grazie a un ridotto avanzamento di avvicinamento. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**

Esempio

```
11 CYCL DEF 263 FRES. FILETTO CON. ~
    Q335=+5              ;DIAMETRO NOMINALE ~
    Q239=+1              ;PASSO FILETTATURA ~
    Q201=-18             ;PROFONDITA' FILETTO ~
    Q356=-20             ;PROF. RIBASSAMENTO ~
    Q253=+750            ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~
    Q351=+1              ;MODO FRESATURA ~
    Q200=+2              ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q357=+0.2            ;DIST. SICUR LATERALE ~
    Q358=+0              ;PROF. FRONT. ~
    Q359=+0              ;ECCENTR. SVASATURA ~
    Q203=+0              ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50             ;2. DIST. SICUREZZA ~
    Q254=+200            ;AVANZAM. LAVORAZIONE ~
    Q207=+500            ;AVANZAM. FRESATURA ~
    Q512=+0              ;AVANZ. AVVICINAMENTO
12 CYCL CALL
```

15.3.13 Ciclo 264 FRES. FIL. DAL PIENO

Programmazione ISO
G264

Applicazione

Questo ciclo consente di eseguire la foratura nel materiale pieno, la svasatura e quindi la fresatura di un filetto.

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido **FMAX** alla distanza di sicurezza immessa sopra la superficie del pezzo

Foratura

2 L'utensile penetra con l'avanzamento in profondità programmato fino alla prima PROFONDITÀ INCREMENTO

3 Se si è programmata la rottura del truciolo, il controllo numerico ritira l'utensile del valore di inversione impostato. Se si lavora senza rottura del truciolo, il controllo numerico porta l'utensile in rapido alla distanza di sicurezza e nuovamente con **FMAX** fino alla distanza di prearresto impostata sulla prima profondità incremento

4 Successivamente l'utensile penetra con l'AVANZAMENTO di un'ulteriore PROFONDITÀ INCREMENTO

5 Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 2 a 4) fino a raggiungere la profondità di foratura.

Svasatura frontale

6 L'utensile si porta con avanzamento di preposizionamento alla profondità di svasatura frontale

7 Il controllo numerico posiziona l'utensile con un semicerchio, senza correzione, partendo dal centro, sull'eccentricità frontale dello smusso ed esegue un movimento di lavorazione circolare con avanzamento di lavorazione

8 Quindi il controllo numerico posiziona l'utensile nuovamente su un semicerchio al centro del foro

Fresatura filetto

9 L'utensile viene portato dal controllo numerico con l'avanzamento di preposizionamento programmato al livello di partenza della filettatura, che deriva dal segno algebrico anteposto al passo della filettatura e dal tipo di fresatura

10 Quindi l'utensile si sposta tangenzialmente sul diametro nominale della filettatura seguendo una traiettoria elicoidale e fresa la filettatura con movimento elicoidale di 360°

11 In seguito l'utensile si stacca tangenzialmente dal profilo, ritornando al punto di partenza nel piano di lavoro

12 Alla fine del ciclo, il controllo numerico porta l'utensile in rapido alla DISTANZA DI SICUREZZA o, se programmato, alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo! Pericolo di collisione!

- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il segno algebrico dei parametri ciclo Profondità di filettatura, Profondità di smusso e Profondità frontale definiscono la direzione di lavorazione. La direzione di lavorazione viene definita secondo la sequenza sotto indicata:
  1 Profondità di filettatura
  2 Profondità di svasatura
  3 Profondità frontale

Note per la programmazione

- Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**.
- Se uno di questi parametri di profondità è impostato a 0, il controllo numerico non esegue il passo corrispondente.

Programmare la profondità di filettatura almeno un terzo del passo in meno della profondità di foratura.

Parametri ciclo

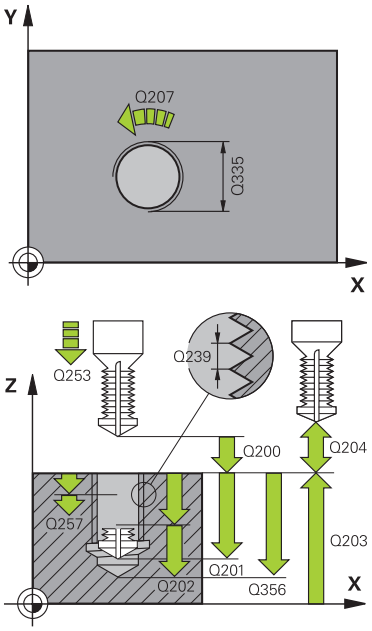
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q335 Diametro nominale?** Diametro nominale della filettatura Immissione: **0...99999.9999**
	Q239 Passo? Passo della filettatura. Il segno definisce se si tratta di una filettatura destrorsa o sinistrorsa: **+** = filettatura destrorsa **–** = filettatura sinistrorsa Immissione: **-99.9999...+99.9999**
	Q201 Profondità filetto? Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della filettatura. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q356 Profondità di foratura? Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del foro. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q253 Avanzamento di avvicinamento? Velocità di spostamento dell'utensile durante la penetrazione e l'estrazione dal pezzo in mm/min. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1 Tipo di fresatura. Viene considerato il senso di rotazione del mandrino. **+1** = fresatura concorde **–1** = fresatura discorde (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde) Immissione: **-1**, **0**, **+1** In alternativa **PREDEF**
	Q202 Profondità di avanzamento max.? Quota dei singoli accostamenti dell'utensile. **Q201 PROFONDITA** non deve essere un multiplo di **Q202**. Valore incrementale. La profondità non deve essere un multiplo della profondità incremento. Il controllo numerico si porta in un'unica passata fino alla profondità quando: ■ la profondità incremento e la profondità sono uguali ■ la profondità incremento è maggiore della profondità Immissione: **0...99999.9999**
	Q258 Distanza prearresto superiore? Distanza di sicurezza su cui l'utensile ritorna dopo il primo scarico trucioli con avanzamento **Q373 AV. AVVIC. RIM.TRUC.** sopra l'ultima profondità incremento. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q257 Prof.accost.rottura truciolo? Quota a cui il controllo numerico esegue una rottura truciolo. L'operazione si ripete fino al raggiungimento di **Q201 PROFONDITA**. Se **Q257** uguale a 0, il controllo numerico non esegue alcuna rottura truciolo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q256 Ritiro per rottura truciolo? Valore della corsa di ritorno dell'utensile nella rottura truciolo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **PREDEF**
	Q358 Prof. ribassamento frontale? Distanza tra la superficie del pezzo e la punta dell'utensile durante la lavorazione frontale dello smusso. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q359 Eccentricità per svasatura? Distanza di cui il controllo numerico sposta il centro dell'utensile rispetto al centro del foro. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza tra punta utensile e superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. distanza di sicurezza? Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q206 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento dell'utensile nella penetrazione in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**
	Q207 Avanzamento fresatura? Velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q512 Avanzamento avvicinamento? Velocità di spostamento dell'utensile durante l'avvicinamento in mm/min. Per filetti di piccolo diametro, è possibile ridurre il pericolo di rottura utensile grazie a un ridotto avanzamento di avvicinamento. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**

Esempio

```
11 CYCL DEF 264 FRES. FIL. DAL PIENO ~
    Q335=+5              ;DIAMETRO NOMINALE ~
    Q239=+1              ;PASSO FILETTATURA ~
    Q201=-18             ;PROFONDITA' FILETTO ~
    Q356=-20             ;PROFONDITA' FORO ~
    Q253=+750            ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~
    Q351=+1              ;MODO FRESATURA ~
    Q202=+5              ;PROF. INCREMENTO ~
    Q258=+0.2            ;DIST.PREARRESTO SUP. ~
    Q257=+0              ;PROF.ROTT.TRUCIOLO ~
    Q256=+0.2            ;RITIRO ROTT.TRUCIOLO ~
    Q358=+0              ;PROF. FRONT. ~
    Q359=+0              ;ECCENTR. SVASATURA ~
    Q200=+2              ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q203=+0              ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50             ;2. DIST. SICUREZZA ~
    Q206=+150            ;AVANZ. INCREMENTO ~
    Q207=+500            ;AVANZAM. FRESATURA ~
    Q512=+0              ;AVANZ. AVVICINAMENTO
12 CYCL CALL
```

15.3.14 Ciclo 265 FRES. FIL. ELICOID.

Programmazione ISO
G265

Applicazione

Questo ciclo consente di eseguire la fresatura di un filetto nel materiale pieno. È inoltre possibile scegliere se realizzare una svasatura prima o dopo la lavorazione di filettatura.

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido **FMAX** alla distanza di sicurezza immessa sopra la superficie del pezzo

Svasatura frontale

2 Per la svasatura precedente alla lavorazione di filettatura l'utensile si porta alla profondità di svasatura frontale con relativo avanzamento. Se si esegue la svasatura dopo la filettatura, il controllo numerico porta l'utensile alla profondità di svasatura con avanzamento di avvicinamento

3 Il controllo numerico posiziona l'utensile con un semicerchio, senza correzione, partendo dal centro, sull'eccentricità frontale dello smusso ed esegue un movimento di lavorazione circolare con avanzamento di lavorazione

4 Quindi il controllo numerico posiziona l'utensile nuovamente su un semicerchio al centro del foro

Fresatura filetto

5 Il controllo numerico porta l'utensile con l'avanzamento di preposizionamento programmato al livello di partenza della filettatura

6 Quindi l'utensile si porta tangenzialmente sul diametro nominale della filettatura seguendo una traiettoria elicoidale

7 Il controllo numerico sposta l'utensile su una traiettoria elicoidale continua verso il basso fino a raggiungere la profondità di filettatura

8 In seguito l'utensile si stacca tangenzialmente dal profilo, ritornando al punto di partenza nel piano di lavoro

9 Alla fine del ciclo, il controllo numerico porta l'utensile in rapido alla DISTANZA DI SICUREZZA o, se programmato, alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo! Pericolo di collisione!

- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Se si cambia la profondità di filettatura, il controllo numerico modifica automaticamente il punto di partenza del movimento elicoidale.
- Il modo di fresatura (concorde o discorde) è dettato dal verso della filettatura (destrorsa o sinistrorsa) e dal senso di rotazione dell'utensile in quanto l'unica direzione di lavorazione possibile è quella dalla superficie del pezzo verso l'interno dello stesso.
- Il segno algebrico dei parametri ciclo Profondità di filettatura e Profondità frontale definiscono la direzione di lavorazione. La direzione di lavorazione viene definita secondo la sequenza sotto indicata:
  1 Profondità di filettatura
  2 Profondità frontale

Note per la programmazione

- Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**.
- Se uno di questi parametri di profondità è impostato a 0, il controllo numerico non esegue il passo corrispondente.

Parametri ciclo

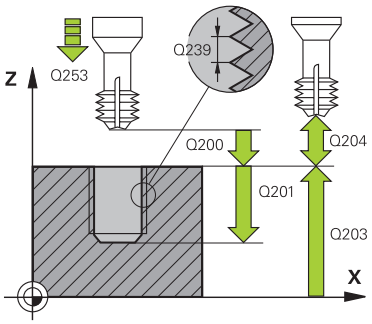
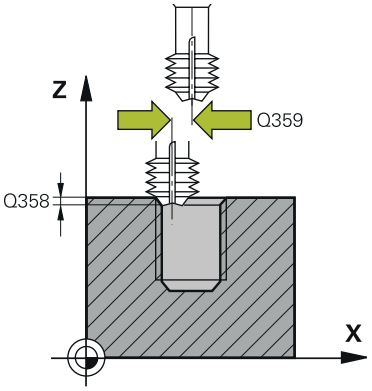
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q335 Diametro nominale?** Diametro nominale della filettatura Immissione: **0...99999.9999**
	Q239 Passo? Passo della filettatura. Il segno definisce se si tratta di una filettatura destrorsa o sinistrorsa: **+** = filettatura destrorsa **–** = filettatura sinistrorsa Immissione: **-99.9999...+99.9999**
	Q201 Profondità filetto? Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della filettatura. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q253 Avanzamento di avvicinamento? Velocità di spostamento dell'utensile durante la penetrazione e l'estrazione dal pezzo in mm/min. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	**Q358 Prof. ribassamento frontale?** Distanza tra la superficie del pezzo e la punta dell'utensile durante la lavorazione frontale dello smusso. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q359 Eccentricità per svasatura? Distanza di cui il controllo numerico sposta il centro dell'utensile rispetto al centro del foro. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q360 Svasatura (prima/dopo:0/1)? Esecuzione dello smusso **0** = prima dell'esecuzione della filettatura **1** = dopo l'esecuzione della filettatura Immissione: **0**, **1**
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza tra punta utensile e superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q204 2. distanza di sicurezza? Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q254 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento dell'utensile durante la svasatura in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**
	Q207 Avanzamento fresatura? Velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**

Esempio

```
11 CYCL DEF 265 FRES. FIL. ELICOID. ~
    Q335=+5              ;DIAMETRO NOMINALE ~
    Q239=+1              ;PASSO FILETTATURA ~
    Q201=-18             ;PROFONDITA' FILETTO ~
    Q253=+750            ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~
    Q358=+0              ;PROF. FRONT. ~
    Q359=+0              ;ECCENTR. SVASATURA ~
    Q360=+0              ;SVASATURA ~
    Q200=+2              ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q203=+0              ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50             ;2. DIST. SICUREZZA ~
    Q254=+200            ;AVANZAM. LAVORAZIONE ~
    Q207=+500            ;AVANZAM. FRESATURA
12 CYCL CALL
```

15.3.15 Ciclo 267 FR. FILETTO ESTERNO

Programmazione ISO
G267

Applicazione

Questo ciclo consente di eseguire la fresatura di un filetto esterno. Può essere inoltre realizzato uno smusso.

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido **FMAX** alla distanza di sicurezza immessa sopra la superficie del pezzo

Svasatura frontale

2 Il controllo numerico si posiziona sul punto di partenza per l'esecuzione dello smusso frontale partendo dal centro dell'isola sull'asse principale del piano di lavoro. La posizione del punto di partenza deriva dal raggio della filettatura, dal raggio dell'utensile e dal passo

3 L'utensile si porta con avanzamento di preposizionamento alla profondità di svasatura frontale

4 Il controllo numerico posiziona l'utensile con un semicerchio, senza correzione, partendo dal centro, sull'eccentricità frontale dello smusso ed esegue un movimento di lavorazione circolare con avanzamento di lavorazione

5 Quindi il controllo numerico posiziona l'utensile nuovamente su un semicerchio sul punto di partenza

Fresatura filetto

6 Se non è stato eseguito prima lo smusso frontale, il controllo numerico posiziona l'utensile sul punto di partenza. Punto di inizio fresatura della filettatura = Punto di inizio dell'esecuzione dello smusso frontale

7 L'utensile si porta con l'avanzamento di preposizionamento programmato al piano di partenza, che risulta dal segno algebrico del passo della filettatura, dal modo di fresatura e dal numero di filetti prima della ripresa

8 Quindi l'utensile si porta tangenzialmente sul diametro nominale della filettatura seguendo una traiettoria elicoidale

9 A seconda del parametro Filetti per passata l'utensile fresa la filettatura con una traiettoria elicoidale continua o in più riprese

10 In seguito l'utensile si stacca tangenzialmente dal profilo, ritornando al punto di partenza nel piano di lavoro

11 Alla fine del ciclo, il controllo numerico porta l'utensile in rapido alla DISTANZA DI SICUREZZA o, se programmato, alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo! Pericolo di collisione!

- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- L'offset richiesto per lo smusso frontale dovrebbe essere determinato in anticipo. Si deve indicare il valore dal centro del perno al centro dell'utensile (valore senza correzione).
- Il segno algebrico dei parametri ciclo Profondità di filettatura e Profondità frontale definiscono la direzione di lavorazione. La direzione di lavorazione viene definita secondo la sequenza sotto indicata:
  1 Profondità di filettatura
  2 Profondità frontale

Note per la programmazione

- Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro dell'isola) nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**.
- Se uno di questi parametri di profondità è impostato a 0, il controllo numerico non esegue il passo corrispondente.

Parametri ciclo

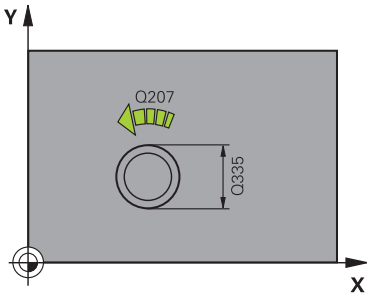
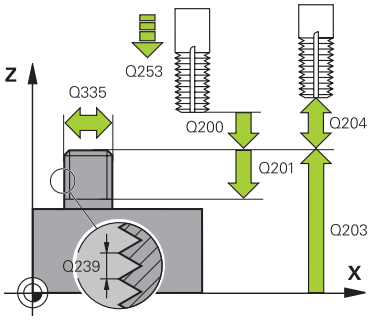
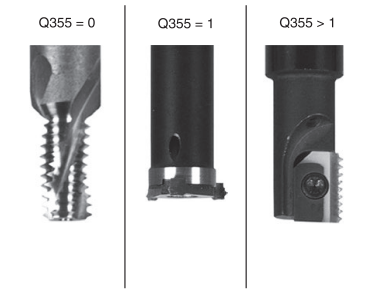
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q335 Diametro nominale?** Diametro nominale della filettatura Immissione: **0...99999.9999**
	**Q239 Passo?** Passo della filettatura. Il segno definisce se si tratta di una filettatura destrorsa o sinistrorsa: **+** = filettatura destrorsa **–** = filettatura sinistrorsa Immissione: **-99.9999...+99.9999**
	Q201 Profondità filetto? Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della filettatura. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q355 Numero di filetti per passata? Numero di giri del filetto per ogni passata dell'utensile: **0** = traiettoria elicoidale fino alla profondità di filettatura **1** = traiettoria elicoidale continua su tutta la lunghezza della filettatura **>1** = più traiettorie elicoidali con accostamento e distacco, tra le quali il controllo numerico sposta l'utensile di **Q355** volte il passo. Immissione: **0...99999**
	**Q253 Avanzamento di avvicinamento?** Velocità di spostamento dell'utensile durante la penetrazione e l'estrazione dal pezzo in mm/min. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1 Tipo di fresatura. Viene considerato il senso di rotazione del mandrino. **+1** = fresatura concorde **–1** = fresatura discorde (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde) Immissione: **-1**, **0**, **+1** In alternativa **PREDEF**
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza tra punta utensile e superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q358 Prof. ribassamento frontale? Distanza tra la superficie del pezzo e la punta dell'utensile durante la lavorazione frontale dello smusso. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q359 Eccentricità per svasatura? Distanza di cui il controllo numerico sposta il centro dell'utensile rispetto al centro del foro. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. distanza di sicurezza? Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q254 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento dell'utensile durante la svasatura in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**
	Q207 Avanzamento fresatura? Velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q512 Avanzamento avvicinamento? Velocità di spostamento dell'utensile durante l'avvicinamento in mm/min. Per filetti di piccolo diametro, è possibile ridurre il pericolo di rottura utensile grazie a un ridotto avanzamento di avvicinamento. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**

Esempio

```
25 CYCL DEF 267  FR. FILETTO ESTERNO ~
    Q335=+10                ;DIAMETRO NOMINALE ~
    Q239=+1.5               ;PASSO FILETTATURA ~
    Q201=-20                ;PROFONDITA' FILETTO ~
    Q355=+0                 ;FILETTI PER PASSATA ~
    Q253=+750               ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~
    Q351=+1                 ;MODO FRESATURA ~
    Q200=+2                 ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q358=+0                 ;PROF. FRONT. ~
    Q359=+0                 ;ECCENTR. SVASATURA ~
    Q203=+30                ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50                ;2. DIST. SICUREZZA ~
    Q254=+150               ;AVANZAM. LAVORAZIONE ~
    Q207=+500               ;AVANZAM. FRESATURA ~
    Q512=+0                 ;AVANZ. AVVICINAMENTO
```

15.3.16 Ciclo 251 TASCA RETTANGOLARE)

Programmazione ISO
G251

Applicazione

Il ciclo **251** consente di lavorare completamente una tasca rettangolare. In funzione dei parametri del ciclo sono disponibili le seguenti alternative di lavorazione:

- lavorazione completa: sgrossatura, finitura del fondo, finitura laterale
- solo sgrossatura
- solo finitura del fondo e finitura laterale
- solo finitura del fondo
- solo finitura laterale

Esecuzione del ciclo

Sgrossatura

1 L'utensile penetra nel pezzo nel centro della tasca e si porta alla prima profondità incremento. La strategia di penetrazione viene definita attraverso il parametro **Q366**
2 Il controllo numerico svuota la tasca dall'interno verso l'esterno considerando la sovrapposizione traiettoria (**Q370**) e il sovrametallo per finitura (**Q368** e **Q369**)
3 Alla fine dello svuotamento il controllo numerico allontana l'utensile in modo tangenziale dalla parete della tasca, si porta alla distanza di sicurezza sopra la profondità incremento attuale e poi in rapido ritorna al centro della tasca
4 Questa procedura si ripete fino al raggiungimento della profondità programmata della tasca

Finitura

5 Se i sovrametalli per finitura sono definiti, il controllo numerico penetra nel materiale e si avvicina al profilo. Il movimento di avvicinamento viene eseguito con un raggio per consentire un avvicinamento dolce. Il controllo numerico finisce prima le pareti della tasca, con più accostamenti se inseriti.
6 Poi il controllo numerico finisce il fondo della tasca dall'interno verso l'esterno. Il posizionamento sul fondo della tasca avviene in modo tangenziale

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo! Pericolo di collisione!

- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si richiama il ciclo con tipo di lavorazione 2 (solo finitura), il preposizionamento viene eseguito in rapido sulla prima profondità incremento + distanza di sicurezza. Durante il posizionamento in rapido sussiste il pericolo di collisione.

- Eseguire in precedenza una lavorazione di sgrossatura
- Assicurarsi che il controllo numerico preposizioni l'utensile in rapido senza entrare in collisione con il pezzo

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico preposiziona automaticamente l'utensile nell'asse utensile. Prestare attenzione al parametro **Q204 2. DIST. SICUREZZA**.
- Il controllo numerico riduce la profondità incremento alla lunghezza del tagliente **LCUTS** definita nella tabella utensili, se questa è minore della profondità incremento immessa nel ciclo **Q202**.
- Alla fine il controllo numerico riposiziona l'utensile alla distanza di sicurezza, se inserita alla 2ª distanza di sicurezza.
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se il valore **LU** è inferiore alla **PROFONDITA Q201**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.
- Il ciclo **251** considera la larghezza de tagliente **RCUTS** dalla tabella utensili.

  Ulteriori informazioni: "Strategia di penetrazione Q366 con RCUTS", Pagina 588

Note per la programmazione

- Con tabella utensili inattiva, si deve sempre adottare la penetrazione perpendicolare (**Q366**=0), poiché non è possibile definire un angolo di penetrazione.
- Preposizionare l'utensile sulla posizione di partenza nel piano di lavoro con correzione del raggio **R0**. Prestare attenzione al parametro **Q367** (Posizione).
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.
- Inserire la distanza di sicurezza in modo che durante lo spostamento l'utensile non possa bloccarsi contro trucioli asportati.
- Tenere presente che con **Q224** Posizione di rotazione diversa da 0 è possibile definire con sufficiente approssimazione le quote della parte grezza.

Parametri ciclo

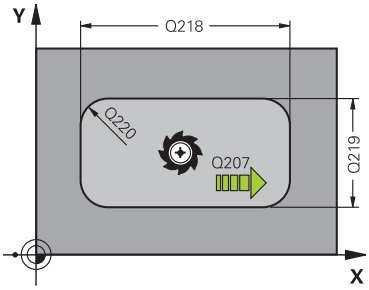
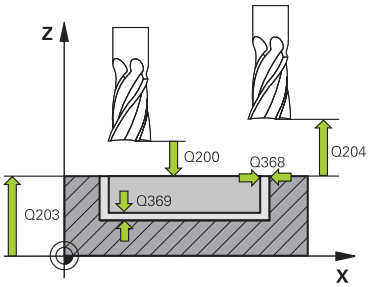
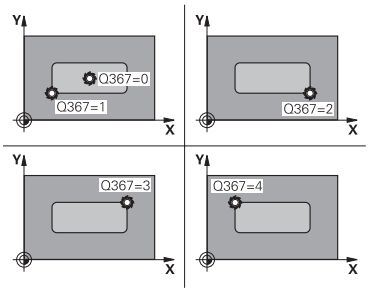
Immagine ausiliaria	Parametro
	Q215 Tipo di lavorazione (0/1/2)? Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura La finitura laterale e la finitura del fondo vengono eseguite solo se è definito il rispettivo sovrametallo per finitura (**Q368**, **Q369**) Immissione: **0**, **1**, **2**
	**Q218 Lunghezza lato primario?** Lunghezza della tasca, parallela all'asse principale del piano di lavoro. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q219 Lunghezza lato secondario? Lunghezza della tasca, parallela all'asse secondario del piano di lavoro. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	**Q220 Raggio dell'angolo?** Raggio dell'angolo della tasca. Se è impostato il valore 0, il controllo numerico considera il raggio spigolo uguale al raggio utensile. Immissione: **0...99999.9999**
	Q368 Quota di finitura laterale? Quota di finitura nel piano di lavoro. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q224 Angolo di rotazione? Angolo del quale viene ruotata tutta la lavorazione. Il centro di rotazione si trova nella posizione in cui si trova l'utensile al momento della chiamata del ciclo. Valore assoluto. Immissione: **-360.000...+360.000**
	**Q367 Posizione tasca (0/1/2/3/4)?** Posizione della tasca riferita alla posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo: **0**: posizione utensile = centro tasca **1**: posizione utensile = spigolo inferiore sinistro **2**: posizione utensile = spigolo inferiore destro **3**: posizione utensile = spigolo superiore destro **4**: posizione utensile = spigolo superiore sinistro Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q207 Avanzamento fresatura? Velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**

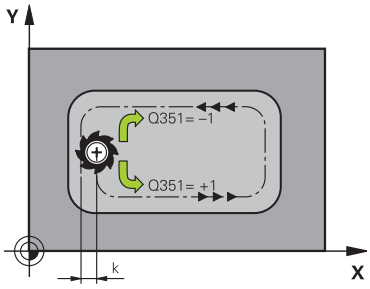
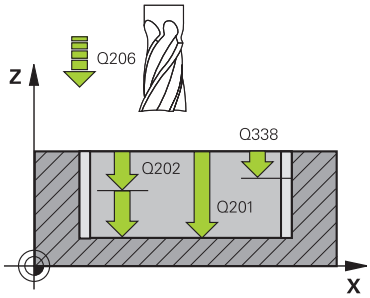
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1** Tipo di fresatura. Viene considerato il senso di rotazione del mandrino: **+1** = fresatura concorde **-1** = fresatura discorde **PREDEF**: il controllo numerico assume il valore del blocco **GLOBAL DEF** (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde) Immissione: **-1**, **0**, **+1** In alternativa **PREDEF**
	**Q201 Profondità?** Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della tasca. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q202 Incremento? Quota dei singoli accostamenti dell'utensile. Inserire un valore maggiore di 0. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q369 Sovrametallo profondità? Quota di finitura per la profondità. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q206 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento dell'utensile durante l'avanzamento in profondità in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q338 Incremento per finitura? Quota di accostamento dell'utensile nell'asse del mandrino in finitura. **Q338**=0: finitura in una sola passata Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. distanza di sicurezza? Coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q370 Fattore di sovrapposizione? **Q370** x raggio utensile dà l'accostamento laterale k Immissione: **0.0001...1.41** In alternativa **PREDEF**
	Q366 Strategia penetrazione (0/1/2)? Tipo di strategia di penetrazione: **0**: penetrazione perpendicolare. Indipendentemente dall'angolo di penetrazione **ANGLE** definito nella tabella utensili, il controllo numerico penetra in modo perpendicolare **1**: penetrazione elicoidale. Nella tabella utensili l'angolo di penetrazione **ANGLE** dell'utensile attivo deve essere definito diverso da 0. Altrimenti il controllo numerico emette un messaggio d'errore. Definire eventualmente il valore della larghezza del tagliente **RCUTS** nella tabella utensili **2**: penetrazione con pendolamento. Nella tabella utensili l'angolo di penetrazione **ANGLE** dell'utensile attivo deve essere definito diverso da 0. Altrimenti il controllo numerico emette un messaggio d'errore. La lunghezza di pendolamento dipende dall'angolo di penetrazione, il controllo numerico utilizza come valore minimo il doppio del diametro utensile. Definire eventualmente il valore della larghezza del tagliente **RCUTS** nella tabella utensili **PREDEF**: il controllo numerico impiega il valore del blocco GLOBAL DEF Immissione: **0**, **1**, **2** In alternativa **PREDEF** **Ulteriori informazioni:** "Strategia di penetrazione Q366 con RCUTS", Pagina 588
	Q385 Avanzamento finitura? Velocità di spostamento dell'utensile durante la finitura laterale e del fondo in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q439 Riferimento avanzamento (0-3)? Definire il riferimento dell'avanzamento programmato: **0**: l'avanzamento si riferisce alla traiettoria centrale dell'utensile **1**: l'avanzamento si riferisce soltanto per finitura laterale al tagliente dell'utensile, altrimenti alla traiettoria centrale **2**: l'avanzamento si riferisce per finitura laterale **e** finitura fondo al tagliente dell'utensile, altrimenti alla traiettoria centrale **3**: l'avanzamento si riferisce sempre al tagliente dell'utensile Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**

Esempio

```
11 CYCL DEF 251 TASCA RETTANGOLARE ~
    Q215=+0              ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q218=+60             ;LUNGHEZZA 1. LATO ~
    Q219=+20             ;LUNGHEZZA 2. LATO ~
    Q220=+0              ;RAGGIO DELL'ANGOLO ~
    Q368=+0              ;QUOTA LATERALE CONS. ~
    Q224=+0              ;ANGOLO DI ROTAZIONE ~
    Q367=+0              ;POSIZIONE TASCA ~
    Q207=+500            ;AVANZAM. FRESATURA ~
    Q351=+1              ;MODO FRESATURA ~
    Q201=-20             ;PROFONDITA ~
    Q202=+5              ;PROF. INCREMENTO ~
    Q369=+0              ;PROFONDITA' CONSEN. ~
    Q206=+150            ;AVANZ. INCREMENTO ~
    Q338=+0              ;INCREMENTO FINITURA ~
    Q200=+2              ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q203=+0              ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50             ;2. DIST. SICUREZZA ~
    Q370=+1              ;SOVRAPP.TRAIET.UT. ~
    Q366=+1              ;PENETRAZIONE ~
    Q385=+500            ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q439=+0              ;RIF. AVANZAMENTO
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

Strategia di penetrazione Q366 con RCUTS

Penetrazione elicoidale Q366 = 1

RCUTS > 0

- Il controllo numerico calcola la larghezza del tagliente **RCUTS** per il calcolo della traiettoria elicoidale. Maggiore è **RCUTS**, minore è la traiettoria elicoidale.
- Formula per il calcolo del raggio elicoidale:

  $Raggioelic = R_{corr} - RCUTS$

  R_{corr}: raggio utensile **R** + maggiorazione raggio utensile **DR**
- Se la traiettoria elicoidale non è possibile a causa delle condizioni di spazio, il controllo numerico emette un messaggio di errore.

RCUTS = 0 o non definito

- Non ha luogo alcun monitoraggio o alcuna modifica della traiettoria elicoidale.

Penetrazione con pendolamento Q366 = 2

RCUTS > 0

- Il controllo numerico esegue il percorso di pendolamento.
- Se il percorso di pendolamento non è possibile a causa delle condizioni di spazio, il controllo numerico emette un messaggio di errore.

RCUTS = 0 o non definito

- Il controllo numerico esegue mezzo percorso di pendolamento.

15.3.17 Ciclo 252 TASCA CIRCOLARE)

Programmazione ISO

G252

Applicazione

Il ciclo **252** consente di lavorare una tasca circolare. In funzione dei parametri del ciclo sono disponibili le seguenti alternative di lavorazione:

- lavorazione completa: sgrossatura, finitura del fondo, finitura laterale
- solo sgrossatura
- solo finitura del fondo e finitura laterale
- solo finitura del fondo
- solo finitura laterale

Esecuzione del ciclo

Sgrossatura

1 Il controllo numerico porta l'utensile dapprima in rapido alla distanza di sicurezza **Q200** sul pezzo
2 L'utensile penetra nel centro della tasca del valore della profondità di incremento. La strategia di penetrazione viene definita attraverso il parametro **Q366**
3 Il controllo numerico svuota la tasca dall'interno verso l'esterno considerando la sovrapposizione traiettoria (**Q370**) e il sovrametallo per finitura (**Q368** e **Q369**)
4 Alla fine dello svuotamento il controllo numerico allontana l'utensile nel piano di lavoro in modo tangenziale della distanza di sicurezza **Q200** dalla parete della tasca, solleva l'utensile in rapido di **Q200** e lo riporta da tale posizione in rapido al centro della tasca
5 Si ripetono i passi da 2 a 4 fino a raggiungere la profondità programmata della tasca. Viene considerato il sovrametallo di finitura **Q369**
6 Se è stata programmata soltanto la sgrossatura (**Q215**=1), l'utensile si sposta in tangenziale della distanza di sicurezza **Q200** dalla parete della tasca, si solleva in rapido nell'asse utensile alla 2ª distanza di sicurezza **Q204** e si riporta in rapido al centro della tasca

Finitura

1 Se i sovrametalli per finitura sono definiti, il controllo numerico finisce prima le pareti della tasca, con più accostamenti se inseriti.
2 Il controllo numerico porta l'utensile nell'asse utensile su una posizione distante del sovrametallo di finitura **Q368** e della distanza di sicurezza **Q200** dalla parete della tasca
3 Il controllo numerico svuota la tasca dall'interno verso l'esterno sul diametro **Q223**
4 Il controllo numerico riporta quindi l'utensile nell'asse utensile su una posizione distante del sovrametallo di finitura **Q368** e della distanza di sicurezza **Q200** dalla parete della tasca e ripete la finitura della parete laterale alla nuova profondità
5 Il controllo numerico ripete questa procedura fino a realizzare il diametro programmato
6 Dopo aver realizzato il diametro **Q223**, il controllo numerico riposiziona l'utensile in modo tangenziale del sovrametallo di finitura **Q368** più la distanza di sicurezza **Q200** nel piano di lavoro, si porta in rapido nell'asse utensile alla distanza di sicurezza **Q200** e quindi al centro della tasca.
7 Successivamente il controllo numerico sposta l'utensile nell'asse utensile alla profondità **Q201** e finisce il fondo della tasca dall'interno verso l'esterno. Il posizionamento sul fondo della tasca avviene in modo tangenziale.
8 Il controllo numerico ripete questa procedura fino a raggiungere la profondità **Q201** più **Q369**
9 Infine l'utensile si sposta in modo tangenziale della distanza di sicurezza **Q200** dalla parete della tasca, si solleva in rapido nell'asse utensile alla distanza di sicurezza **Q200** e si riporta in rapido al centro della tasca

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo! Pericolo di collisione!

- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si richiama il ciclo con tipo di lavorazione 2 (solo finitura), il preposizionamento viene eseguito in rapido sulla prima profondità incremento + distanza di sicurezza. Durante il posizionamento in rapido sussiste il pericolo di collisione.

- Eseguire in precedenza una lavorazione di sgrossatura
- Assicurarsi che il controllo numerico preposizioni l'utensile in rapido senza entrare in collisione con il pezzo

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico preposiziona automaticamente l'utensile nell'asse utensile. Prestare attenzione al parametro **Q204 2. DIST. SICUREZZA**.
- Il controllo numerico riduce la profondità incremento alla lunghezza del tagliente **LCUTS** definita nella tabella utensili, se questa è minore della profondità incremento immessa nel ciclo **Q202**.
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se il valore **LU** è inferiore alla **PROFONDITA Q201**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.
- Il ciclo **252** considera la larghezza de tagliente **RCUTS** dalla tabella utensili.

  Ulteriori informazioni: "Strategia di penetrazione Q366 con RCUTS", Pagina 595

Note per la programmazione

- Con tabella utensili inattiva, si deve sempre adottare la penetrazione perpendicolare (**Q366**=0), poiché non è possibile definire un angolo di penetrazione.
- Preposizionamento dell'utensile sulla posizione di partenza (centro del cerchio) nel piano di lavoro con correzione del raggio **R0**.
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.
- Inserire la distanza di sicurezza in modo che durante lo spostamento l'utensile non possa bloccarsi contro trucioli asportati.

Nota in combinazione con parametri macchina

- Se in penetrazione seguendo una traiettoria elicoidale il diametro dell'elica calcolato internamente è inferiore al doppio del diametro dell'utensile, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore. Se si impiega un utensile tagliente al centro, tale verifica può essere disattivata con il parametro macchina **suppressPlungeErr** (N. 201006).

Parametri ciclo

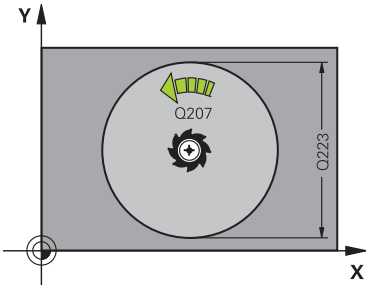
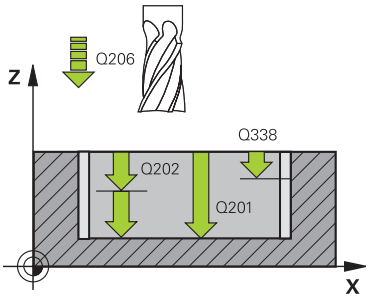
Immagine ausiliaria	Parametro
	Q215 Tipo di lavorazione (0/1/2)? Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura La finitura laterale e la finitura del fondo vengono eseguite solo se è definito il rispettivo sovrametallo per finitura (**Q368**, **Q369**) Immissione: **0**, **1**, **2**
	**Q223 Diametro del cerchio?** Diametro della tasca finita Immissione: **0...99999.9999**
	Q368 Quota di finitura laterale? Quota di finitura nel piano di lavoro. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q207 Avanzamento fresatura? Velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1 Tipo di fresatura. Viene considerato il senso di rotazione del mandrino: **+1** = fresatura concorde **-1** = fresatura discorde **PREDEF**: il controllo numerico assume il valore del blocco **GLOBAL DEF** (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde) Immissione: **-1**, **0**, **+1** In alternativa **PREDEF**
	**Q201 Profondità?** Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della tasca. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q202 Incremento? Quota dei singoli accostamenti dell'utensile. Inserire un valore maggiore di 0. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q369 Sovrametallo profondità? Quota di finitura per la profondità. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q206 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento dell'utensile durante l'avanzamento in profondità in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**

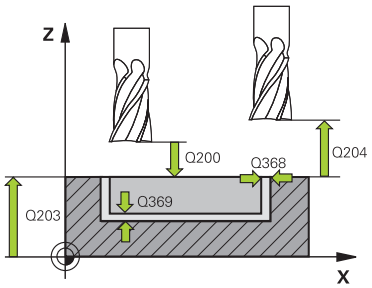
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q338 Incremento per finitura?** Quota di accostamento dell'utensile nell'asse del mandrino in finitura. **Q338**=0: finitura in una sola passata Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** **Q200 Distanza di sicurezza?** Distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** **Q203 Coordinate superficie pezzo?** Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** **Q204 2. distanza di sicurezza?** Coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** **Q370 Fattore di sovrapposizione?** **Q370** x raggio utensile dà l'accostamento laterale k. La sovrapposizione viene considerata come sovrapposizione massima. Per evitare che sugli spigoli rimanga materiale residuo, è possibile eseguire una riduzione della sovrapposizione. Immissione: **0.1...1.999** In alternativa **PREDEF** **Q366 Strategia penetrazione (0/1)?** Tipo di strategia di penetrazione: **0**: penetrazione perpendicolare. Nella tabella utensili l'angolo di penetrazione **ANGLE** dell'utensile attivo deve essere 0 o 90. Altrimenti il controllo numerico emette un messaggio d'errore **1**: penetrazione elicoidale. Nella tabella utensili l'angolo di penetrazione **ANGLE** dell'utensile attivo deve essere definito diverso da 0. Altrimenti il controllo numerico emette un messaggio d'errore. Definire eventualmente il valore della larghezza del tagliente **RCUTS** nella tabella utensili Immissione: **0**, **1** In alternativa **PREDEF** **Ulteriori informazioni:** "Strategia di penetrazione Q366 con RCUTS", Pagina 595

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q385 Avanzamento finitura? Velocità di spostamento dell'utensile durante la finitura laterale e del fondo in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q439 Riferimento avanzamento (0-3)? Definire il riferimento dell'avanzamento programmato: **0**: l'avanzamento si riferisce alla traiettoria centrale dell'utensile **1**: l'avanzamento si riferisce soltanto per finitura laterale al tagliente dell'utensile, altrimenti alla traiettoria centrale **2**: l'avanzamento si riferisce per finitura laterale **e** finitura fondo al tagliente dell'utensile, altrimenti alla traiettoria centrale **3**: l'avanzamento si riferisce sempre al tagliente dell'utensile Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**

Esempio

```
11 CYCL DEF 252 TASCA CIRCOLARE ~
    Q215=+0              ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q223=+50             ;DIAMETRO CERCHIO ~
    Q368=+0              ;QUOTA LATERALE CONS. ~
    Q207=+500            ;AVANZAM. FRESATURA ~
    Q351=+1              ;MODO FRESATURA ~
    Q201=-20             ;PROFONDITA ~
    Q202=+5              ;PROF. INCREMENTO ~
    Q369=+0              ;PROFONDITA' CONSEN. ~
    Q206=+150            ;AVANZ. INCREMENTO ~
    Q338=+0              ;INCREMENTO FINITURA ~
    Q200=+2              ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q203=+0              ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50             ;2. DIST. SICUREZZA ~
    Q370=+1              ;SOVRAPP.TRAIET.UT. ~
    Q366=+1              ;PENETRAZIONE ~
    Q385=+500            ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q439=+0              ;RIF. AVANZAMENTO
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

Strategia di penetrazione Q366 con RCUTS

Comportamento con RCUTS

Penetrazione elicoidale **Q366=1**:

RCUTS > 0

- Il controllo numerico calcola la larghezza del tagliente **RCUTS** per il calcolo della traiettoria elicoidale. Maggiore è **RCUTS**, minore è la traiettoria elicoidale.
- Formula per il calcolo del raggio elicoidale:

  $Raggioelic = R_{corr} - RCUTS$

  R_{corr}: raggio utensile **R** + maggiorazione raggio utensile **DR**
- Se la traiettoria elicoidale non è possibile a causa delle condizioni di spazio, il controllo numerico emette un messaggio di errore.

RCUTS = 0 o non definito

- **suppressPlungeErr**=**on** (N. 201006)

  Se la traiettoria elicoidale non è possibile a causa delle condizioni di spazio, il controllo numerico riduce la traiettoria elicoidale.
- **suppressPlungeErr**=**off** (N. 201006)

  Se il raggio elicoidale non è possibile a causa delle condizioni di spazio, il controllo numerico emette un messaggio di errore.

15.3.18 Ciclo 253 FRES. SCANAL.

Programmazione ISO

G253

Applicazione

Il ciclo **253** consente di lavorare completamente una scanalatura. In funzione dei parametri del ciclo sono disponibili le seguenti alternative di lavorazione:

- lavorazione completa: sgrossatura, finitura del fondo, finitura laterale
- solo sgrossatura
- solo finitura del fondo e finitura laterale
- solo finitura del fondo
- solo finitura laterale

Esecuzione del ciclo

Sgrossatura

1 Partendo dal centro della scanalatura circolare sinistra, l'utensile si porta con pendolamento sulla prima profondità incremento, con l'angolo di penetrazione definito nella tabella utensili. La strategia di penetrazione viene definita attraverso il parametro **Q366**

2 Il controllo numerico svuota la scanalatura dall'interno verso l'esterno tenendo conto dei sovrametalli di finitura (**Q368** e **Q369**)

3 Il controllo numerico ritira l'utensile della distanza di sicurezza **Q200**. Se la larghezza della scanalatura corrisponde al diametro della fresa, il controllo numerico posiziona l'utensile dopo ogni incremento togliendolo dalla scanalatura

4 Questa procedura si ripete fino al raggiungimento della profondità programmata della scanalatura

Finitura

5 Se per la prelavorazione è definito un sovrametallo di finitura, il controllo numerico rifinisce dapprima le pareti della scanalatura, con più accostamenti se programmati. Il posizionamento sulla parete della scanalatura sinistra avviene in modo tangenziale

6 Poi il controllo numerico finisce il fondo della scanalatura dall'interno verso l'esterno.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si definisce una posizione della scanalatura diversa da 0, il controllo numerico posiziona l'utensile soltanto nel suo asse alla 2ª distanza di sicurezza. La posizione di fine del ciclo non deve coincidere con la posizione di inizio del ciclo. Pericolo di collisione!

- Dopo il ciclo **non** programmare alcuna quota incrementale
- Dopo il ciclo programmare una posizione assoluta in tutti gli assi principali

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo! Pericolo di collisione!

- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico preposiziona automaticamente l'utensile nell'asse utensile. Prestare attenzione al parametro **Q204 2. DIST. SICUREZZA**.
- Il controllo numerico riduce la profondità incremento alla lunghezza del tagliente **LCUTS** definita nella tabella utensili, se questa è minore della profondità incremento immessa nel ciclo **Q202**.

- Se la larghezza della scanalatura è maggiore del doppio del diametro dell'utensile, il controllo numerico svuota la scanalatura dall'interno verso l'esterno. Quindi con utensili piccoli è possibile fresare qualsiasi scanalatura.
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se il valore **LU** è inferiore alla **PROFONDITA Q201**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.
- Con l'ausilio del valore **RCUTS** il ciclo monitora utensili senza tagliente al centro e impedisce tra l'altro un rallentamento frontale dell'utensile. Il controllo numerico interrompe all'occorrenza la lavorazione con un messaggio di errore.

Note per la programmazione

- Con tabella utensili inattiva, si deve sempre adottare la penetrazione perpendicolare (**Q366**=0), poiché non è possibile definire un angolo di penetrazione.
- Preposizionare l'utensile sulla posizione di partenza nel piano di lavoro con correzione del raggio **R0**. Prestare attenzione al parametro **Q367** (Posizione).
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.
- Inserire la distanza di sicurezza in modo che durante lo spostamento l'utensile non possa bloccarsi contro trucioli asportati.

Parametri ciclo

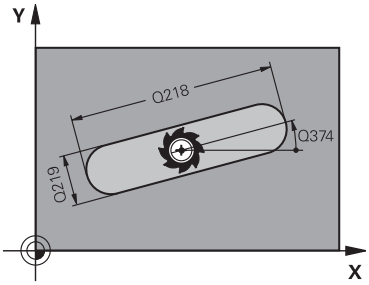
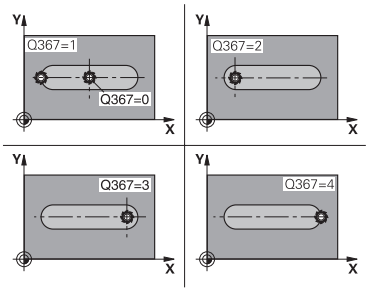
Immagine ausiliaria	Parametro
	Q215 Tipo di lavorazione (0/1/2)? Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura La finitura laterale e la finitura del fondo vengono eseguite solo se è definito il rispettivo sovrametallo per finitura (**Q368**, **Q369**) Immissione: **0**, **1**, **2**
	**Q218 Lunghezza scanalatura?** Inserire la lunghezza della scanalatura. Questa è parallela all'asse principale del piano di lavoro. Immissione: **0...99999.9999**
	Q219 Larghezza scanalatura? Inserire la larghezza della scanalatura, questa è parallela all'asse secondario del piano di lavoro. Se la larghezza della scanalatura corrisponde al diametro dell'utensile, il controllo numerico fresa un'asola. Larghezza massima della scanalatura durante la sgrossatura: doppio diametro dell'utensile Immissione: **0...99999.9999**
	Q368 Quota di finitura laterale? Quota di finitura nel piano di lavoro. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q374 Angolo di rotazione? Angolo del quale viene ruotata l'intera scanalatura. Il centro di rotazione si trova nella posizione in cui si trova l'utensile al momento della chiamata del ciclo. Valore assoluto. Immissione: **-360.000...+360.000**
	**Q367 Posiz. scanalatura (0/1/2/3/4)?** Posizione della matrice con riferimento alla posizione dell'utensile alla chiamata ciclo: **0**: posizione utensile = centro della matrice **1**: posizione utensile = estremità sinistra della matrice **2**: posizione utensile = centro del cerchio sinistro della matrice **3**: posizione utensile = centro del cerchio destro della matrice **4**: posizione utensile = estremità destra della matrice Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q207 Avanzamento fresatura? Velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**

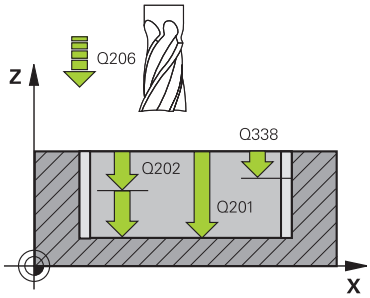
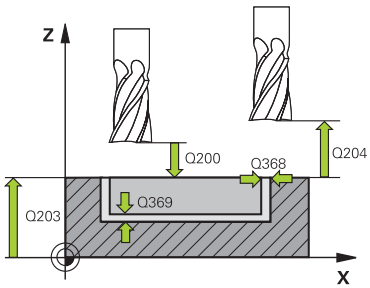
Immagine ausiliaria	Parametro
	Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1 Tipo di fresatura. Viene considerato il senso di rotazione del mandrino: **+1** = fresatura concorde **-1** = fresatura discorde **PREDEF**: il controllo numerico assume il valore del blocco **GLOBAL DEF** (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde) Immissione: **-1**, **0**, **+1** In alternativa **PREDEF**
	**Q201 Profondità?** Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della scanalatura. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q202 Incremento? Quota dei singoli accostamenti dell'utensile. Inserire un valore maggiore di 0. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q369 Sovrametallo profondità? Quota di finitura per la profondità. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q206 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento dell'utensile durante l'avanzamento in profondità in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q338 Incremento per finitura? Quota di accostamento dell'utensile nell'asse del mandrino in finitura. **Q338**=0: finitura in una sola passata Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	**Q200 Distanza di sicurezza?** Distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. distanza di sicurezza? Coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q366 Strategia penetrazione (0/1/2)? Tipo di strategia di penetrazione: **0** = penetrazione perpendicolare. Nella tabella utensili l'angolo di penetrazione **ANGLE** non viene valutato. **1, 2** = penetrazione con pendolamento. Nella tabella utensili l'angolo di penetrazione **ANGLE** dell'utensile attivo deve essere definito diverso da 0. Altrimenti il controllo numerico emette un messaggio d'errore. In alternativa **PREDEF** Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q385 Avanzamento finitura? Velocità di spostamento dell'utensile durante la finitura laterale e del fondo in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q439 Riferimento avanzamento (0-3)? Definire il riferimento dell'avanzamento programmato: **0**: l'avanzamento si riferisce alla traiettoria centrale dell'utensile **1**: l'avanzamento si riferisce soltanto per finitura laterale al tagliente dell'utensile, altrimenti alla traiettoria centrale **2**: l'avanzamento si riferisce per finitura laterale **e** finitura fondo al tagliente dell'utensile, altrimenti alla traiettoria centrale **3**: l'avanzamento si riferisce sempre al tagliente dell'utensile Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**

Esempio

```
11 CYCL DEF 253 FRES. SCANAL. ~
    Q215=+0              ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q218=+60             ;LUNGH. SCANALATURA ~
    Q219=+10             ;LARG. SCANALATURA ~
    Q368=+0              ;QUOTA LATERALE CONS. ~
    Q374=+0              ;ANGOLO DI ROTAZIONE ~
    Q367=+0              ;POSIZ. SCANALATURA ~
    Q207=+500            ;AVANZAM. FRESATURA ~
    Q351=+1              ;MODO FRESATURA ~
    Q201=-20             ;PROFONDITA ~
    Q202=+5              ;PROF. INCREMENTO ~
    Q369=+0              ;PROFONDITA' CONSEN. ~
    Q206=+150            ;AVANZ. INCREMENTO ~
    Q338=+0              ;INCREMENTO FINITURA ~
    Q200=+2              ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q203=+0              ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50             ;2. DIST. SICUREZZA ~
    Q366=+2              ;PENETRAZIONE ~
    Q385=+500            ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q439=+3              ;RIF. AVANZAMENTO
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

15.3.19 Ciclo 254 CAVA CIRCOLARE)

Programmazione ISO
G254

Applicazione

Il ciclo **254** consente di lavorare completamente una scanalatura circolare. In funzione dei parametri del ciclo sono disponibili le seguenti alternative di lavorazione:

- lavorazione completa: sgrossatura, finitura del fondo, finitura laterale
- solo sgrossatura
- solo finitura del fondo e finitura laterale
- solo finitura del fondo
- solo finitura laterale

Esecuzione del ciclo

Sgrossatura

1 Al centro della scanalatura, l'utensile si porta con pendolamento sulla prima profondità incremento, con l'angolo di penetrazione definito nella tabella utensili. La strategia di penetrazione viene definita attraverso il parametro **Q366**

2 Il controllo numerico svuota la scanalatura dall'interno verso l'esterno tenendo conto dei sovrametalli di finitura (**Q368** e **Q369**)

3 Il controllo numerico ritira l'utensile della distanza di sicurezza **Q200**. Se la larghezza della scanalatura corrisponde al diametro della fresa, il controllo numerico posiziona l'utensile dopo ogni incremento togliendolo dalla scanalatura

4 Questa procedura si ripete fino al raggiungimento della profondità programmata della scanalatura

Finitura

5 Se i sovrametalli per finitura sono definiti, il controllo numerico finisce prima le pareti della scanalatura, con più accostamenti se inseriti. Il posizionamento sulla parete della scanalatura avviene in modo tangenziale

6 Poi il controllo numerico finisce il fondo della scanalatura dall'interno verso l'esterno

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si definisce una posizione della scanalatura diversa da 0, il controllo numerico posiziona l'utensile soltanto nel suo asse alla 2ª distanza di sicurezza. La posizione di fine del ciclo non deve coincidere con la posizione di inizio del ciclo. Pericolo di collisione!

- Dopo il ciclo **non** programmare alcuna quota incrementale
- Dopo il ciclo programmare una posizione assoluta in tutti gli assi principali

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo! Pericolo di collisione!

- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si richiama il ciclo con tipo di lavorazione 2 (solo finitura), il preposizionamento viene eseguito in rapido sulla prima profondità incremento + distanza di sicurezza. Durante il posizionamento in rapido sussiste il pericolo di collisione.

- Eseguire in precedenza una lavorazione di sgrossatura
- Assicurarsi che il controllo numerico preposizioni l'utensile in rapido senza entrare in collisione con il pezzo

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico preposiziona automaticamente l'utensile nell'asse utensile. Prestare attenzione al parametro **Q204 2. DIST. SICUREZZA**.
- Il controllo numerico riduce la profondità incremento alla lunghezza del tagliente **LCUTS** definita nella tabella utensili, se questa è minore della profondità incremento immessa nel ciclo **Q202**.
- Se la larghezza della scanalatura è maggiore del doppio del diametro dell'utensile, il controllo numerico svuota la scanalatura dall'interno verso l'esterno. Quindi con utensili piccoli è possibile fresare qualsiasi scanalatura.
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se il valore **LU** è inferiore alla **PROFONDITA Q201**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.
- Con l'ausilio del valore **RCUTS** il ciclo monitora utensili senza tagliente al centro e impedisce tra l'altro un rallentamento frontale dell'utensile. Il controllo numerico interrompe all'occorrenza la lavorazione con un messaggio di errore.

Note per la programmazione

- Con tabella utensili inattiva, si deve sempre adottare la penetrazione perpendicolare (**Q366**=0), poiché non è possibile definire un angolo di penetrazione.
- Preposizionare l'utensile sulla posizione di partenza nel piano di lavoro con correzione del raggio **R0**. Prestare attenzione al parametro **Q367** (Posizione).
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.
- Inserire la distanza di sicurezza in modo che durante lo spostamento l'utensile non possa bloccarsi contro trucioli asportati.
- Se si impiega il ciclo **254** in collegamento con il ciclo **221**, la posizione scanalatura 0 non è ammessa.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q215 Tipo di lavorazione (0/1/2)? Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura La finitura laterale e la finitura del fondo vengono eseguite solo se è definito il rispettivo sovrametallo per finitura (**Q368**, **Q369**) Immissione: **0**, **1**, **2**

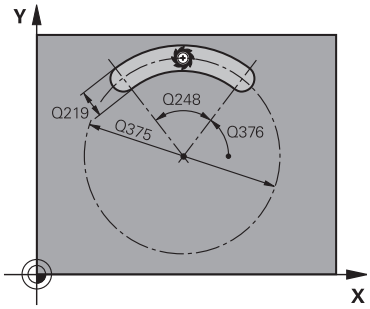
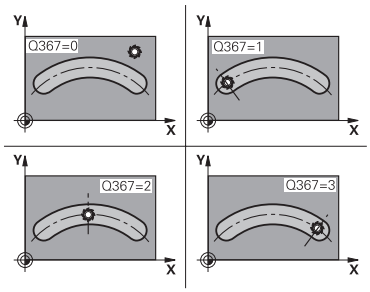
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q219 Larghezza scanalatura?** Inserire la larghezza della scanalatura, questa è parallela all'asse secondario del piano di lavoro. Se la larghezza della scanalatura corrisponde al diametro dell'utensile, il controllo numerico fresa un'asola. Larghezza massima della scanalatura durante la sgrossatura: doppio diametro dell'utensile Immissione: **0...99999.9999**
	Q368 Quota di finitura laterale? Quota di finitura nel piano di lavoro. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q375 Diametro di riferimento? Inserire il diametro del cerchio parziale. Immissione: **0...99999.9999**
	**Q367 Rif. pos. scanalatura (0/1/2/3)?** Posizione della scanalatura con riferimento alla posizione dell'utensile alla chiamata ciclo: **0**: non si tiene conto della posizione utensile. La posizione scanalatura viene ricavata dal centro cerchio parziale inserito e dall'angolo di partenza **1**: posizione utensile = centro della scanalatura circolare sinistra L'angolo di partenza **Q376** è riferito a questa posizione. Non si tiene conto del centro del cerchio parziale inserito **2**: posizione utensile = centro dell'asse centrale L'angolo di partenza **Q376** è riferito a questa posizione. Non si tiene conto del centro del cerchio parziale inserito **3**: posizione utensile = centro della scanalatura circolare destra L'angolo di partenza **Q376** è riferito a questa posizione. Non si tiene conto del centro del cerchio parziale inserito Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q216 Centro 1. asse? Centro del cerchio parziale nell'asse principale del piano di lavoro. **Attivo solo se Q367 = 0**. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q217 Centro 2. asse? Centro del cerchio parziale nell'asse secondario del piano di lavoro. **Attivo solo se Q367 = 0**. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

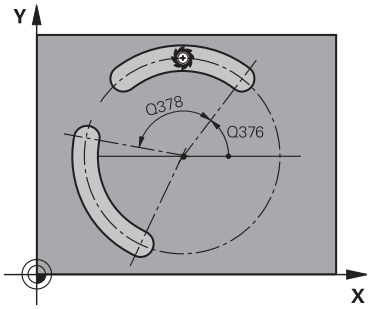
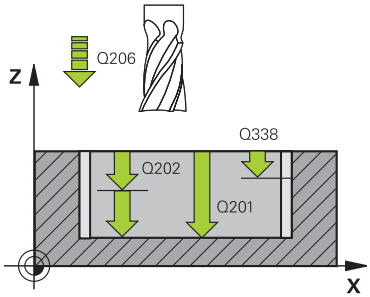
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q376 Angolo di partenza?** Inserire l'angolo polare del punto di partenza. Valore assoluto. Immissione: **-360.000...+360.000**
	Q248 Angolo di apertura scanalatura? Inserire l'angolo di apertura della scanalatura. Valore incrementale. Immissione: **0...360**
	Q378 Angolo incrementale? Angolo del quale viene ruotata l'intera scanalatura. Il centro di rotazione si trova al centro del cerchio parziale. Valore incrementale. Immissione: **-360.000...+360.000**
	Q377 Numero lavorazioni? Numero delle lavorazioni sul cerchio parziale Immissione: **1...99999**
	Q207 Avanzamento fresatura? Velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1 Tipo di fresatura. Viene considerato il senso di rotazione del mandrino: **+1** = fresatura concorde **-1** = fresatura discorde **PREDEF**: il controllo numerico assume il valore del blocco **GLOBAL DEF** (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde) Immissione: **-1**, **0**, **+1** In alternativa **PREDEF**
	**Q201 Profondità?** Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della scanalatura. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q202 Incremento? Quota dei singoli accostamenti dell'utensile. Inserire un valore maggiore di 0. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q369 Sovrametallo profondità? Quota di finitura per la profondità. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**

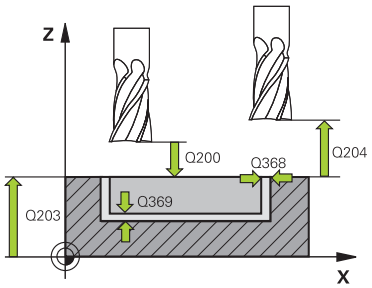
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q206 Avanzamento di lavorazione?** Velocità di spostamento dell'utensile durante l'avanzamento in profondità in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q338 Incremento per finitura? Quota di accostamento dell'utensile nell'asse del mandrino in finitura. **Q338**=0: finitura in una sola passata Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza tra punta utensile e superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. distanza di sicurezza? Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q366 Strategia penetrazione (0/1/2)? Tipo di strategia di penetrazione: **0**: penetrazione perpendicolare. Nella tabella utensili l'angolo di penetrazione **ANGLE** non viene valutato. **1, 2**: penetrazione con pendolamento. Nella tabella utensili l'angolo di penetrazione **ANGLE** dell'utensile attivo deve essere definito diverso da 0. Altrimenti il controllo numerico emette un messaggio d'errore **PREDEF**: il controllo numerico utilizza il valore del blocco GLOBAL DEF Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q385 Avanzamento finitura? Velocità di spostamento dell'utensile durante la finitura laterale e del fondo in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q439 Riferimento avanzamento (0-3)? Definire il riferimento dell'avanzamento programmato: **0**: l'avanzamento si riferisce alla traiettoria centrale dell'utensile **1**: l'avanzamento si riferisce soltanto per finitura laterale al tagliente dell'utensile, altrimenti alla traiettoria centrale **2**: l'avanzamento si riferisce per finitura laterale **e** finitura fondo al tagliente dell'utensile, altrimenti alla traiettoria centrale **3**: l'avanzamento si riferisce sempre al tagliente dell'utensile Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**

Esempio

```
11 CYCL DEF 254 CAVA CIRCOLARE ~
    Q215=+0          ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q219=+10         ;LARG. SCANALATURA ~
    Q368=+0          ;QUOTA LATERALE CONS. ~
    Q375=+60         ;DIAMETRO RIFERIMENTO ~
    Q367=+0          ;RIF. POS.SCANALATURA ~
    Q216=+50         ;CENTRO 1. ASSE ~
    Q217=+50         ;CENTRO 2. ASSE ~
    Q376=+0          ;ANGOLO DI PARTENZA ~
    Q248=+0          ;ANGOLO DI APERTURA ~
    Q378=+0          ;ANGOLO INCREMENTALE ~
    Q377=+1          ;NUMERO LAVORAZIONI ~
    Q207=+500        ;AVANZAM. FRESATURA ~
    Q351=+1          ;MODO FRESATURA ~
    Q201=-20         ;PROFONDITA ~
    Q202=+5          ;PROF. INCREMENTO ~
    Q369=+0          ;PROFONDITA' CONSEN. ~
    Q206=+150        ;AVANZ. INCREMENTO ~
    Q338=+0          ;INCREMENTO FINITURA ~
    Q200=+2          ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50         ;2. DIST. SICUREZZA ~
    Q366=+2          ;PENETRAZIONE ~
    Q385=+500        ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q439=+0          ;RIF. AVANZAMENTO
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

15.3.20 Ciclo 256 ISOLA RETTANGOLARE)

Programmazione ISO
G256

Applicazione

Il ciclo **256** consente di lavorare un'isola rettangolare. Se la quota della parte grezza è maggiore dell'accostamento laterale massimo possibile, il controllo numerico esegue più accostamenti laterali fino a raggiungere la quota di finitura.

Esecuzione del ciclo

1 L'utensile si sposta dalla posizione di partenza del ciclo (centro isola) sulla posizione di partenza della lavorazione. La posizione di partenza si definisce con il parametro **Q437**. La posizione di partenza dell'impostazione standard (**Q437=0**) si trova 2 mm a destra accanto all'isola grezza

2 Se l'utensile si trova alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA, il controllo numerico lo porta in rapido **FMAX** alla DISTANZA DI SICUREZZA e da lì con l'AVANZAMENTO INCREMENTO alla prima PROFONDITÀ INCREMENTO

3 Successivamente l'utensile si posiziona in modo tangenziale sul profilo dell'isola ed esegue una contornatura

4 Se la quota di finitura non può essere raggiunta con una contornatura, il controllo numerico posiziona l'utensile lateralmente alla profondità incremento attuale ed esegue un'altra contornatura. Il controllo numerico tiene conto della quota della parte grezza, della quota di finitura e dell'accostamento laterale ammesso. Questi passi si ripetono fino al raggiungimento della quota di finitura definita. Se invece non si definisce lateralmente il punto di partenza, ma su uno spigolo (**Q437** diverso da 0), il controllo numerico esegue la fresatura a spirale dal punto di partenza verso l'interno fino alla quota finita

5 Se sono necessari ulteriori incrementi in profondità, l'utensile si stacca tangenzialmente dal profilo, ritornando al punto di partenza della lavorazione dell'isola

6 Successivamente il controllo numerico posiziona l'utensile sulla successiva profondità incremento e lavora l'isola a tale profondità

7 Questa procedura si ripete fino al raggiungimento della profondità programmata dell'isola

8 Il controllo numerico posiziona l'utensile a fine ciclo nell'asse utensile all'altezza di sicurezza definita nel ciclo. La posizione finale non coincide quindi con la posizione di partenza

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo! Pericolo di collisione!

- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Sussiste il pericolo di collisione se per il movimento di avvicinamento non è presente spazio a sufficienza accanto all'isola.

- A seconda della posizione di avvicinamento **Q439** determinata, il controllo numerico necessita di spazio per il movimento di avvicinamento
- Accanto all'isola lasciare spazio per il movimento di avvicinamento
- Diametro utensile minimo +2 mm
- Alla fine il controllo numerico riposiziona l'utensile alla distanza di sicurezza, se inserita alla seconda distanza di sicurezza. La posizione finale dell'utensile dopo il ciclo non coincide quindi con la posizione di partenza

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico preposiziona automaticamente l'utensile nell'asse utensile. Prestare attenzione al parametro **Q204 2. DIST. SICUREZZA**.
- Il controllo numerico riduce la profondità incremento alla lunghezza del tagliente **LCUTS** definita nella tabella utensili, se questa è minore della profondità incremento immessa nel ciclo **Q202**.
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se il valore **LU** è inferiore alla **PROFONDITA Q201**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.

Note per la programmazione

- Preposizionare l'utensile sulla posizione di partenza nel piano di lavoro con correzione del raggio **R0**. Prestare attenzione al parametro **Q367** (Posizione).
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.

Parametri ciclo

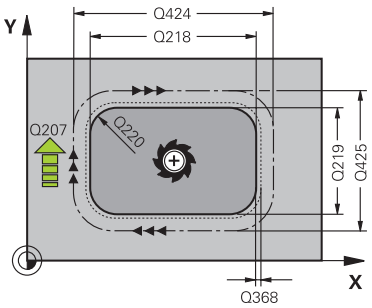
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q218 Lunghezza lato primario?** Lunghezza dell'isola, parallela all'asse principale del piano di lavoro Immissione: **0...99999.9999**
	Q424 Quota pz grezzo lungh. lato 1? Lunghezza dell'isola grezza, parallela all'asse principale del piano di lavoro. Inserire la **quota pz. grezzo lungh. lato 1** maggiore della **lunghezza lato primario**. Il controllo numerico esegue più accostamenti laterali, se la differenza tra quota della parte grezza 1 e quota di finitura 1 è maggiore dell'accostamento laterale ammesso (raggio utensile per sovrapposizione traiettoria **Q370**). Il controllo numerico calcola sempre un accostamento laterale costante. Immissione: **0...99999.9999**
	Q219 Lunghezza lato secondario? Lunghezza dell'isola parallela all'asse secondario del piano di lavoro. Inserire la **quota pz. grezzo lungh. lato 2** maggiore della **lunghezza lato secondario**. Il controllo numerico esegue più accostamenti laterali, se la differenza tra quota della parte grezza 2 e quota di finitura 2 è maggiore dell'accostamento laterale ammesso (raggio utensile per sovrapposizione traiettoria **Q370**). Il controllo numerico calcola sempre un accostamento laterale costante. Immissione: **0...99999.9999**
	Q425 Quota pz grezzo lungh. lato 2? Lunghezza dell'isola grezza, parallela all'asse secondario del piano di lavoro Immissione: **0...99999.9999**
	Q220 Raggio / Smusso (+/-)? Inserire il valore dell'elemento sagomato Raggio o Smusso. Per l'immissione di un valore positivo, il controllo numerico crea un raccordo su ogni spigolo. Il valore inserito corrisponde quindi al raggio. Se si inserisce un valore negativo, tutti gli spigoli del profilo vengono dotati di uno smusso, dove il valore immesso corrisponde alla lunghezza dello smusso. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q368 Quota di finitura laterale? Sovrametallo di finitura nel piano di lavoro, che il controllo numerico lascia durante la lavorazione. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q224 Angolo di rotazione? Angolo del quale viene ruotata tutta la lavorazione. Il centro di rotazione si trova nella posizione in cui si trova l'utensile al momento della chiamata del ciclo. Valore assoluto. Immissione: **-360.000...+360.000**

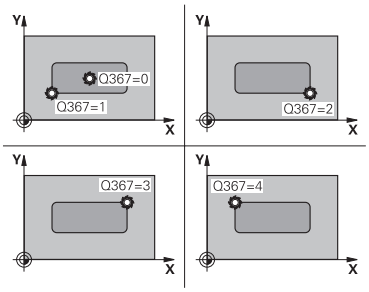
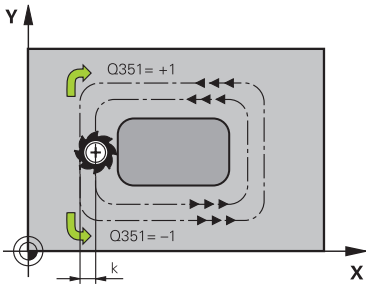
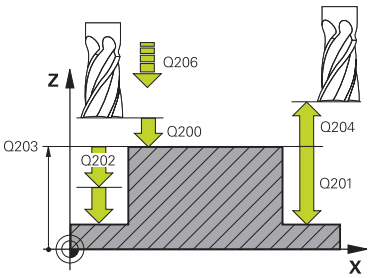
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q367 Posizione isola (0/1/2/3/4)?** Posizione dell'isola con riferimento alla posizione dell'utensile alla chiamata ciclo: **0**: posizione utensile = centro isola **1**: posizione utensile = spigolo inferiore sinistro **2**: posizione utensile = spigolo inferiore destro **3**: posizione utensile = spigolo superiore destro **4**: posizione utensile = spigolo superiore sinistro Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q207 Avanzamento fresatura? Velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	**Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1** Tipo di fresatura. Viene considerato il senso di rotazione del mandrino: **+1** = fresatura concorde **-1** = fresatura discorde **PREDEF**: il controllo numerico assume il valore del blocco **GLOBAL DEF** (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde) Immissione: **-1**, **0**, **+1** In alternativa **PREDEF**
	**Q201 Profondità?** Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo dell'isola. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q202 Incremento? Quota dei singoli accostamenti dell'utensile. Inserire un valore maggiore di 0. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q206 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento dell'utensile durante l'avanzamento in profondità in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FMAX**, **FU**, **FZ**
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q204 2. distanza di sicurezza? Coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q370 Fattore di sovrapposizione? **Q370** x raggio utensile dà l'accostamento laterale k Immissione: **0.0001...1.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q437 Pos. di avvicinamento (0...4)? Definire la strategia di avvicinamento dell'utensile: **0**: a destra dell'isola (impostazione base) **1**: spigolo inferiore sinistro **2**: spigolo inferiore destro **3**: spigolo superiore destro **4**: spigolo superiore sinistro Se in fase di avvicinamento con l'impostazione **Q437**=0 si formano rigature sulla superficie dell'isola, selezionare una posizione di avvicinamento diversa. Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q215 Tipo di lavorazione (0/1/2)? Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura La finitura laterale e la finitura del fondo vengono eseguite solo se è definito il rispettivo sovrametallo per finitura (**Q368**, **Q369**) Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q369 Sovrametallo profondità? Quota di finitura per la profondità. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q338 Incremento per finitura? Quota di accostamento dell'utensile nell'asse del mandrino in finitura. **Q338**=0: finitura in una sola passata Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q385 Avanzamento finitura? Velocità di spostamento dell'utensile durante la finitura laterale e del fondo in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Esempio

```
11 CYCL DEF 256 ISOLA RETTANGOLARE ~
    Q218=+60              ;LUNGHEZZA 1. LATO ~
    Q424=+75              ;QUOTA PEZZO GREZZO 1 ~
    Q219=+20              ;LUNGHEZZA 2. LATO ~
    Q425=+60              ;QUOTA PEZZO GREZZO 2 ~
    Q220=+0               ;RAGGIO DELL'ANGOLO ~
    Q368=+0               ;QUOTA LATERALE CONS. ~
    Q224=+0               ;ANGOLO DI ROTAZIONE ~
    Q367=+0               ;POSIZIONE ISOLA ~
    Q207=+500             ;AVANZAM. FRESATURA ~
    Q351=+1               ;MODO FRESATURA ~
    Q201=-20              ;PROFONDITA ~
    Q202=+5               ;PROF. INCREMENTO ~
    Q206=+3000            ;AVANZ. INCREMENTO ~
    Q200=+2               ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q203=+0               ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50              ;2. DIST. SICUREZZA ~
    Q370=+1               ;SOVRAPP.TRAIET.UT. ~
    Q437=+0               ;POSIZIONE DI AVVICINAMENTO ~
    Q215=+1               ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q369=+0               ;PROFONDITA' CONSEN. ~
    Q338=+0               ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q385=+500             ;AVANZAMENTO FINITURA
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

15.3.21 Ciclo 257 ISOLA CIRCOLARE)

Programmazione ISO
G257

Applicazione

Il ciclo **257** consente di lavorare un'isola circolare. Il controllo numerico crea l'isola circolare in un incremento a spirale partendo dal diametro della parte grezza.

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico solleva l'utensile se si trova al di sotto della 2ª distanza di sicurezza, e riporta l'utensile alla 2ª distanza di sicurezza
2 L'utensile si sposta dal centro dell'isola sulla posizione di partenza della lavorazione dell'isola. La posizione di partenza si definisce tramite l'angolo polare riferito al centro dell'isola con il parametro **Q376**
3 Il controllo numerico porta l'utensile in rapido **FMAX** alla distanza di sicurezza **Q200** e da lì con avanzamento in profondità alla prima profondità incremento
4 Il controllo numerico crea l'isola circolare in un incremento a spirale tenendo conto della sovrapposizione traiettoria
5 Il controllo numerico allontana l'utensile di 2 mm dal profilo su una traiettoria tangenziale
6 Se sono richiesti più incrementi, viene eseguito un nuovo incremento sul punto successivo per il movimento di allontanamento
7 Questa procedura si ripete fino al raggiungimento della profondità programmata dell'isola
8 A fine ciclo l'utensile si solleva – dopo l'allontanamento tangenziale – nell'asse utensile alla 2ª distanza di sicurezza definita nel ciclo. La posizione finale non coincide con la posizione di partenza

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo! Pericolo di collisione!

- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Sussiste il pericolo di collisione se per il movimento di avvicinamento non è presente spazio a sufficienza accanto all'isola.

- Verificare l'esecuzione con la simulazione grafica.

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico preposiziona automaticamente l'utensile nell'asse utensile. Prestare attenzione al parametro **Q204 2. DIST. SICUREZZA**.
- Il controllo numerico riduce la profondità incremento alla lunghezza del tagliente **LCUTS** definita nella tabella utensili, se questa è minore della profondità incremento immessa nel ciclo **Q202**.
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se il valore **LU** è inferiore alla **PROFONDITA Q201**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.

Note per la programmazione

- Preposizionamento dell'utensile sulla posizione di partenza nel piano di lavoro (centro dell'isola) con correzione del raggio **R0**.
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.

Parametri ciclo

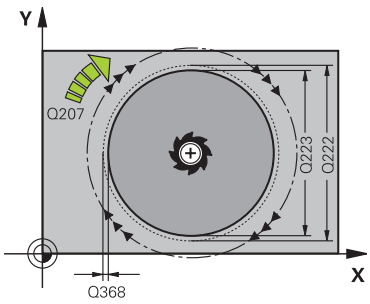
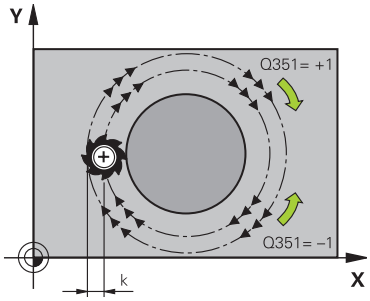
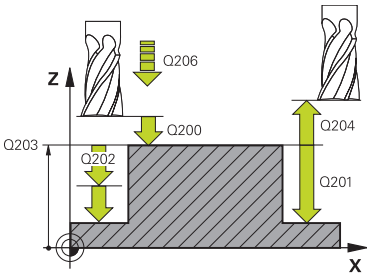
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q223 Diametro pezzo finito?** Diametro dell'isola finita Immissione: **0...99999.9999**
	Q222 Diametro pezzo grezzo? Diametro del pezzo grezzo. Inserire il diametro della pezzo grezzo maggiore del diametro della parte finita. Il controllo numerico esegue più accostamenti laterali, se la differenza tra diametro del pezzo grezzo e diametro della parte finita è maggiore dell'accostamento laterale ammesso (raggio utensile per sovrapposizione traiettoria **Q370**). Il controllo numerico calcola sempre un accostamento laterale costante. Immissione: **0...99999.9999**
	Q368 Quota di finitura laterale? Quota di finitura nel piano di lavoro. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q207 Avanzamento fresatura? Velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	**Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1** Tipo di fresatura. Viene considerato il senso di rotazione del mandrino: **+1** = fresatura concorde **-1** = fresatura discorde **PREDEF**: il controllo numerico assume il valore del blocco **GLOBAL DEF** (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde) Immissione: **-1**, **0**, **+1** In alternativa **PREDEF**
	**Q201 Profondità?** Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo dell'isola. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q202 Incremento? Quota dei singoli accostamenti dell'utensile. Inserire un valore maggiore di 0. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q206 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento dell'utensile durante l'avanzamento in profondità in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FMAX**, **FU**, **FZ**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. distanza di sicurezza? Coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q370 Fattore di sovrapposizione? **Q370** x raggio utensile dà l'accostamento laterale k Immissione: **0.0001...1.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q376 Angolo di partenza? Angolo polare riferito al centro dell'isola, di avvicinamento dall'utensile all'isola. Immissione: **-1...+359**
	Q215 Tipo di lavorazione (0/1/2)? Definizione del tipo di lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q369 Sovrametallo profondità? Quota di finitura per la profondità. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q338 Incremento per finitura? Quota di accostamento dell'utensile nell'asse del mandrino in finitura. **Q338**=0: finitura in una sola passata Valore incrementale.
	Q385 Avanzamento finitura? Velocità di spostamento dell'utensile durante la finitura laterale e del fondo in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Esempio

```
11 CYCL DEF 257 ISOLA CIRCOLARE ~
    Q223=+50                ;DIAMETRO PRECISO ~
    Q222=+52                ;DIAMETRO GREZZO ~
    Q368=+0                 ;QUOTA LATERALE CONS. ~
    Q207=+500               ;AVANZAM. FRESATURA ~
    Q351=+1                 ;MODO FRESATURA ~
    Q201=-20                ;PROFONDITA ~
    Q202=+5                 ;PROF. INCREMENTO ~
    Q206=+3000              ;AVANZ. INCREMENTO ~
    Q200=+2                 ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q203=+0                 ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50                ;2. DIST. SICUREZZA ~
    Q370=+1                 ;SOVRAPP.TRAIET.UT. ~
    Q376=-1                 ;ANGOLO DI PARTENZA ~
    Q215=+1                 ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q369=+0                 ;PROFONDITA' CONSEN. ~
    Q338=+0                 ;INCREMENTO FINITURA ~
    Q385=+500               ;AVANZAMENTO FINITURA
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

15.3.22 Ciclo 258 ISOLA POLIGONALE

Programmazione ISO
G258

Applicazione

Il ciclo **258** consente di realizzare un poligono regolare mediante lavorazione esterna. L'operazione di fresatura viene eseguita su una traiettoria a spirale, partendo dal diametro del pezzo grezzo.

Esecuzione del ciclo

1 Se l'utensile si trova all'inizio della lavorazione al di sotto della 2ª distanza di sicurezza, il controllo numerico riporta l'utensile alla 2ª distanza di sicurezza
2 Partendo dal centro dell'isola il controllo numerico sposta l'utensile sulla posizione di partenza della lavorazione dell'isola. La posizione di partenza dipende tra l'altro dal diametro della parte grezza e dalla posizione di rotazione dell'isola. La posizione di rotazione si determina con il parametro **Q224**
3 L'utensile si sposta in rapido **FMAX** alla distanza di sicurezza **Q200** e da lì con avanzamento in profondità alla prima profondità incremento
4 Il controllo numerico crea l'isola poligonale in un incremento a spirale tenendo conto della sovrapposizione traiettoria
5 Il controllo numerico sposta l'utensile su una traiettoria tangenziale dall'esterno verso l'interno
6 L'utensile si solleva in direzione dell'asse mandrino con movimento in rapido alla 2ª distanza di sicurezza
7 Se sono necessari diversi incrementi in profondità, il controllo numerico posiziona l'utensile nuovamente sul punto di partenza della lavorazione dell'isola e l'utensile avanza in profondità
8 Questa procedura si ripete fino al raggiungimento della profondità programmata dell'isola
9 A fine ciclo viene eseguito dapprima un movimento di allontanamento tangenziale. Quindi il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse utensile alla 2ª distanza di sicurezza

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo! Pericolo di collisione!

- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Con questo ciclo il controllo numerico esegue automaticamente un movimento di avvicinamento. Può verificarsi una collisione se non è previsto spazio a sufficienza.

- Definire con **Q224** l'angolo con cui deve essere realizzato il primo spigolo dell'isola poligonale. Campo di immissione: da -360° a +360°
- A seconda della posizione di rotazione **Q224**, accanto all'isola deve essere disponibile il seguente spazio: diametro utensile minimo +2 mm

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Alla fine il controllo numerico riposiziona l'utensile alla distanza di sicurezza; se inserita, alla seconda distanza di sicurezza. La posizione finale dell'utensile dopo il ciclo non deve coincidere con la posizione di partenza. Pericolo di collisione!

- Controllare i movimenti di traslazione della macchina
- In modalità **Programmazione** nell'area di lavoro **Simulazione** controllare la posizione finale dell'utensile dopo il ciclo
- Dopo il ciclo programmare coordinate assolute (non in valore incrementale)

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico preposiziona automaticamente l'utensile nell'asse utensile. Prestare attenzione al parametro **Q204 2. DIST. SICUREZZA**.
- Il controllo numerico riduce la profondità incremento alla lunghezza del tagliente **LCUTS** definita nella tabella utensili, se questa è minore della profondità incremento immessa nel ciclo **Q202**.
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se il valore **LU** è inferiore alla **PROFONDITA Q201**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.

Note per la programmazione

- Prima dell'avvio del ciclo è necessario preposizionare l'utensile nel piano di lavoro. Spostare a tale scopo l'utensile con correzione raggio **R0** al centro dell'isola.
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.

Parametri ciclo

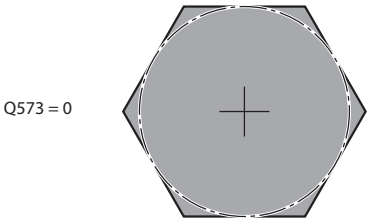
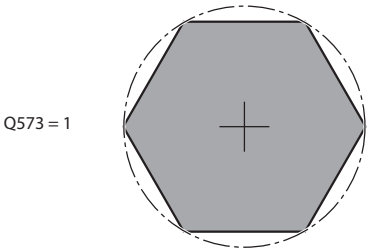
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q573 Cerchio int./Cerchio est. (0/1)?** Indicare se la quota **Q571** deve riferirsi al cerchio interno o al cerchio esterno: **0**: la quota si riferisce al cerchio interno **1**: la quota si riferisce al cerchio esterno Immissione: **0**, **1**
	**Q571 Diametro cerchio di riferimento?** Inserire il diametro del cerchio di riferimento. Impostare con il parametro **Q573** se il diametro qui indicato si riferisce al cerchio esterno o al cerchio interno. All'occorrenza è possibile programmare una tolleranza. Immissione: **0...99999.9999**
	Q222 Diametro pezzo grezzo? Inserire il diametro del pezzo grezzo. Il diametro del pezzo grezzo deve essere maggiore del diametro del cerchio di riferimento. Il controllo numerico esegue più accostamenti laterali, se la differenza tra diametro del pezzo grezzo e diametro del cerchio di riferimento è maggiore dell'accostamento laterale ammesso (raggio utensile per sovrapposizione traiettoria **Q370**). Il controllo numerico calcola sempre un accostamento laterale costante. Immissione: **0...99999.9999**
	Q572 Numero di spigoli? Inserire il numero degli spigoli dell'isola poligonale. Il controllo numerico distribuisce sempre uniformemente gli spigoli sull'isola. Immissione: **3...30**
	Q224 Angolo di rotazione? Definire l'angolo con il quale deve essere realizzato il primo spigolo dell'isola poligonale. Immissione: **-360.000...+360.000**
	Q220 Raggio / Smusso (+/-)? Inserire il valore dell'elemento sagomato Raggio o Smusso. Per l'immissione di un valore positivo, il controllo numerico crea un raccordo su ogni spigolo. Il valore inserito corrisponde quindi al raggio. Se si inserisce un valore negativo, tutti gli spigoli del profilo vengono dotati di uno smusso, dove il valore immesso corrisponde alla lunghezza dello smusso. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q368 Quota di finitura laterale? Quota di finitura nel piano di lavoro. Se si inserisce qui un valore negativo, il controllo numerico posiziona l'utensile dopo la sgrossatura di nuovo sul diametro al di fuori del diametro della parte grezza. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

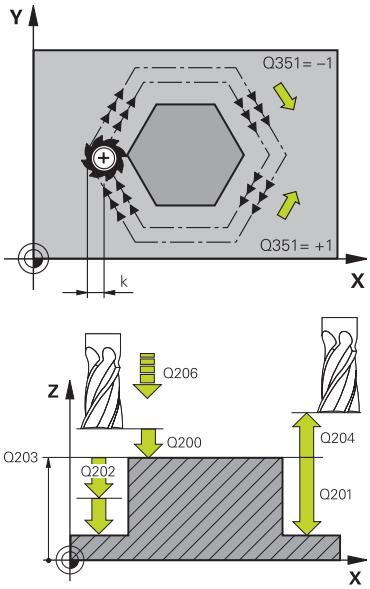
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q207 Avanzamento fresatura?** Velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ** **Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1** Tipo di fresatura. Viene considerato il senso di rotazione del mandrino: **+1** = fresatura concorde **-1** = fresatura discorde **PREDEF**: il controllo numerico assume il valore del blocco **GLOBAL DEF** (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde) Immissione: **-1**, **0**, **+1** In alternativa **PREDEF** **Q201 Profondità?** Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo dell'isola. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** **Q202 Incremento?** Quota dei singoli accostamenti dell'utensile. Inserire un valore maggiore di 0. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** **Q206 Avanzamento di lavorazione?** Velocità di spostamento dell'utensile durante l'avanzamento in profondità in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FMAX**, **FU**, **FZ** **Q200 Distanza di sicurezza?** Distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** **Q203 Coordinate superficie pezzo?** Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** **Q204 2. distanza di sicurezza?** Coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** **Q370 Fattore di sovrapposizione?** **Q370** x raggio utensile dà l'accostamento laterale k Immissione: **0.0001...1.9999** In alternativa **PREDEF**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q215 Tipo di lavorazione (0/1/2)? Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura La finitura laterale e la finitura del fondo vengono eseguite solo se è definito il rispettivo sovrametallo per finitura (**Q368**, **Q369**) Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q369 Sovrametallo profondità? Quota di finitura per la profondità. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q338 Incremento per finitura? Quota di accostamento dell'utensile nell'asse del mandrino in finitura. **Q338**=0: finitura in una sola passata Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q385 Avanzamento finitura? Velocità di spostamento dell'utensile durante la finitura laterale e del fondo in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Esempio

```
11 CYCL DEF 258 ISOLA POLIGONALE ~
    Q573=+0                ;CERCHIO RIF. ~
    Q571=+50               ;DIAM. CERCHIO RIF. ~
    Q222=+52               ;DIAMETRO GREZZO ~
    Q572=+6                ;NUMERO DI SPIGOLI ~
    Q224=+0                ;ANGOLO DI ROTAZIONE ~
    Q220=+0                ;RAGGIO / SMUSSO ~
    Q368=+0                ;QUOTA LATERALE CONS. ~
    Q207=+500              ;AVANZAM. FRESATURA ~
    Q351=+1                ;MODO FRESATURA ~
    Q201=-20               ;PROFONDITA ~
    Q202=+5                ;PROF. INCREMENTO ~
    Q206=+3000             ;AVANZ. INCREMENTO ~
    Q200=+2                ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q203=+0                ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50               ;2. DIST. SICUREZZA ~
    Q370=+1                ;SOVRAPP.TRAIET.UT. ~
    Q215=+0                ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q369=+0                ;PROFONDITA' CONSEN. ~
    Q338=+0                ;INCREMENTO FINITURA ~
    Q385=+500              ;AVANZAMENTO FINITURA
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

15.3.23 Ciclo 233 FRESATURA A SPIANARE

Programmazione ISO
G233

Applicazione

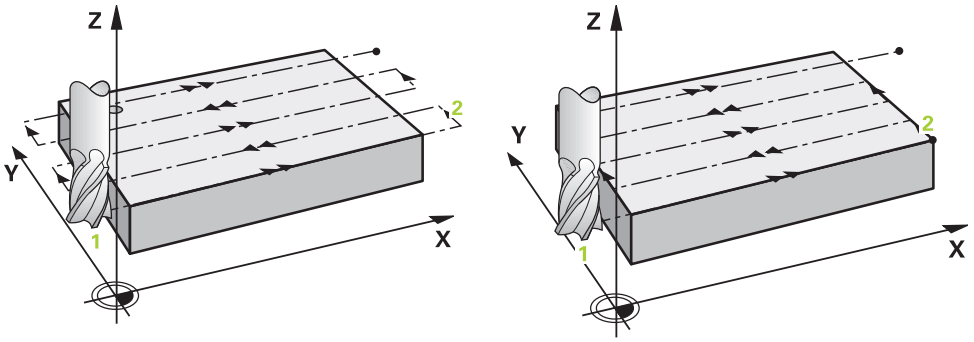
Il ciclo **233** consente di fresare a spianare una superficie piana con più accostamenti e tenendo conto di un sovrametallo di finitura. Inoltre è possibile definire nel ciclo anche pareti laterali che vengono poi considerate durante la lavorazione della superficie piana. Nel ciclo sono disponibili diverse strategie di lavorazione:

- **Strategia Q389=0**: lavorazione a greca, accostamento laterale all'esterno della superficie da lavorare
- **Strategia Q389=1**: lavorazione a greca, accostamento laterale sul bordo della superficie da lavorare
- **Strategia Q389=2**: lavorazione a linee con uscita, accostamento laterale durante il ritiro in rapido
- **Strategia Q389=3**: lavorazione a linee senza uscita, accostamento laterale durante il ritiro in rapido
- **Strategia Q389=4**: lavorazione a spirale dall'esterno verso l'interno

Argomenti trattati

- Ciclo **232 FRESATURA A SPIANARE**
  Ulteriori informazioni: "Ciclo 232 FRESATURA A SPIANARE ", Pagina 732

Strategia Q389=0 e Q389 =1



Le strategie **Q389**=0 e **Q389**=1 si differenziano per l'uscita nella fresatura a spianare. Con **Q389**=0 il punto finale si trova al di fuori della superficie, con **Q389**=1 sul bordo della superficie. Il controllo numerico calcola il punto finale **2** sulla base della lunghezza laterale e della distanza di sicurezza laterale. Con la strategia **Q389**=0 il controllo numerico sposta l'utensile di un ulteriore raggio utensile sulla superficie di piana.

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico porta l'utensile in rapido **FMAX** dalla posizione attuale nel piano di lavoro al punto di partenza **1**: il punto di partenza nel piano di lavoro si trova accanto al pezzo spostato del raggio utensile e della distanza di sicurezza laterale.

2 Quindi il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido **FMAX** nell'asse mandrino alla distanza di sicurezza.

3 Successivamente l'utensile si porta con avanzamento di fresatura **Q207** nell'asse del mandrino alla prima profondità incremento calcolata dal controllo numerico.

4 Il controllo numerico sposta l'utensile con l'avanzamento di fresatura programmato sul punto finale **2**.

5 Il controllo numerico sposta quindi l'utensile con avanzamento di preposizionamento trasversalmente sul punto di partenza della riga successiva. Il controllo numerico calcola lo spostamento dalla larghezza programmata, dal raggio utensile, dal fattore massimo di sovrapposizione traiettoria e dalla distanza di sicurezza laterale.

6 Quindi il controllo numerico sposta l'utensile nella direzione opposta con l'avanzamento di fresatura.

7 La procedura si ripete fino al completamento della superficie programmata.

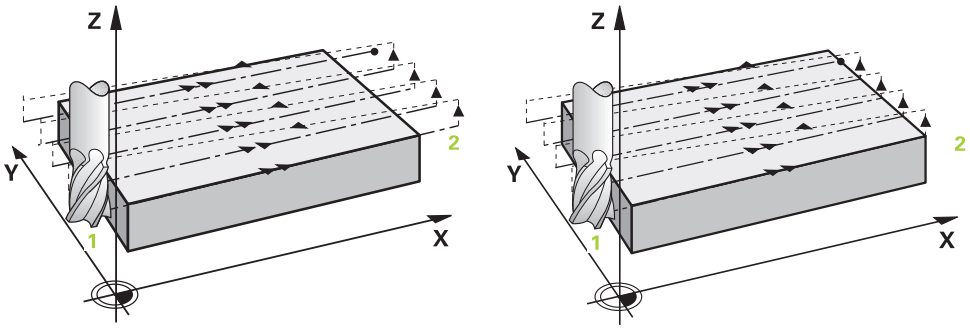
8 Il controllo numerico riporta poi l'utensile in rapido **FMAX** al punto di partenza **1**.

9 Qualora siano necessari diversi accostamenti, il controllo numerico sposta l'utensile con avanzamento di posizionamento nell'asse del mandrino alla successiva profondità incremento.

10 La procedura si ripete fino a quando tutti gli accostamenti sono stati eseguiti. Nell'ultimo accostamento, viene fresato il sovrametallo per finitura inserito, con avanzamento di finitura.

11 Alla fine il controllo numerico riporta l'utensile con **FMAX** alla **2ª distanza di sicurezza**.

Strategia Q389=2 e Q389 =3



Le strategie **Q389**=2 e **Q389**=3 si differenziano per l'uscita nella fresatura a spianare. Con **Q389**=2 il punto finale si trova al di fuori della superficie, con **Q389**=3 sul bordo della superficie. Il controllo numerico calcola il punto finale **2** sulla base della lunghezza laterale e della distanza di sicurezza laterale. Con la strategia **Q389**=2 il controllo numerico sposta l'utensile di un ulteriore raggio utensile sulla superficie di piana.

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico porta l'utensile in rapido **FMAX** dalla posizione attuale nel piano di lavoro al punto di partenza **1**: il punto di partenza nel piano di lavoro si trova accanto al pezzo spostato del raggio utensile e della distanza di sicurezza laterale.

2 Quindi il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido **FMAX** nell'asse mandrino alla distanza di sicurezza.

3 Successivamente l'utensile si porta con avanzamento di fresatura **Q207** nell'asse del mandrino alla prima profondità incremento calcolata dal controllo numerico.

4 Successivamente l'utensile si porta, con l'avanzamento di fresatura programmato **Q207** sul punto finale **2**.

5 Il controllo numerico sposta l'utensile nell'asse utensile alla distanza di sicurezza sopra la profondità incremento attuale e lo riporta con **FMAX** direttamente al punto di partenza della riga successiva. Il controllo numerico calcola lo spostamento dalla larghezza programmata, dal raggio utensile, dal fattore massimo di sovrapposizione traiettoria **Q370** e dalla distanza di sicurezza laterale **Q357**.

6 Successivamente l'utensile si riporta alla profondità incremento attuale e di nuovo in direzione del punto finale **2**.

7 La procedura si ripete fino al completamento della superficie programmata. Alla fine dell'ultima traiettoria il controllo numerico riporta l'utensile in rapido **FMAX** al punto di partenza **1**.

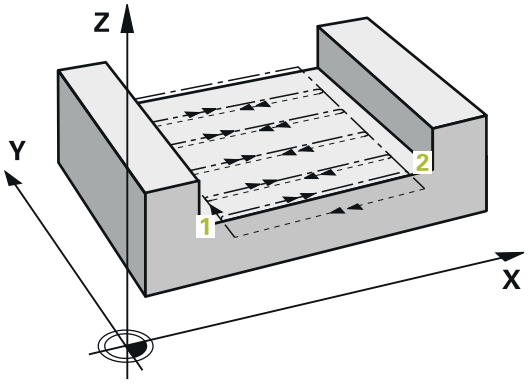
8 Qualora siano necessari diversi accostamenti, il controllo numerico sposta l'utensile con avanzamento di posizionamento nell'asse del mandrino alla successiva profondità incremento.

9 La procedura si ripete fino a quando tutti gli accostamenti sono stati eseguiti. Nell'ultimo accostamento, viene fresato il sovrametallo per finitura inserito, con avanzamento di finitura.

10 Alla fine il controllo numerico riporta l'utensile con **FMAX** alla **2ª distanza di sicurezza**.

Strategie Q389=2 e Q389 =3 - con limite laterale

Se si programma un limite laterale, il controllo numerico potrebbe non avanzare al di fuori del profilo. In questo caso il ciclo viene eseguito come descritto di seguito:



1 Il controllo numerico porta l'utensile con **FMAX** sulla posizione di avvicinamento del piano di lavoro. Questa posizione si trova accanto al pezzo spostata del raggio utensile e della distanza di sicurezza laterale **Q357**.

2 L'utensile si sposta in rapido **FMAX** nell'asse utensile alla distanza di sicurezza **Q200** e da lì con **Q207 AVANZAM. FRESATURA** alla prima profondità incremento **Q202**.

3 Il controllo numerico sposta l'utensile con la traiettoria circolare sul punto di partenza **1**.

4 L'utensile si sposta con l'avanzamento **Q207** programmato sul punto finale **2** e si allontana dal profilo con una traiettoria circolare.

5 Il controllo numerico sposta quindi l'utensile con **Q253 AVANZ. AVVICINAMENTO** sulla posizione di avvicinamento della traiettoria successiva.

6 Si ripetono i passi da 3 a 5 fino a fresare la superficie completa.

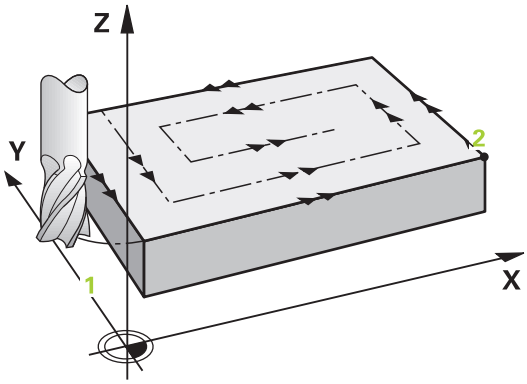
7 Qualora siano programmate numerose profondità incremento, il controllo numerico sposta l'utensile alla fine dell'ultima traiettoria alla distanza di sicurezza **Q200** e procede al posizionamento nel piano di lavoro sulla posizione di avvicinamento successiva.

8 Nell'ultimo incremento il controllo numerico fresa la **Q369 PROFONDITA' CONSEN.** in **Q385 AVANZAMENTO FINITURA**.

9 Alla fine dell'ultima traiettoria il controllo numerico posiziona l'utensile alla 2ª distanza di sicurezza **Q204** e successivamente sulla posizione programmata per ultima prima del ciclo.

- Le traiettorie circolari in avvicinamento e allontanamento delle traiettorie dipendono da **Q220 RAGGIO DELL'ANGOLO**.
- Il controllo numerico calcola lo spostamento dalla larghezza programmata, dal raggio utensile, dal fattore massimo di sovrapposizione traiettoria **Q370** e dalla distanza di sicurezza laterale **Q357**.

Strategia Q389=4



Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico porta l'utensile in rapido **FMAX** dalla posizione attuale nel piano di lavoro al punto di partenza **1**: il punto di partenza nel piano di lavoro si trova accanto al pezzo spostato del raggio utensile e della distanza di sicurezza laterale.

2 Quindi il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido **FMAX** nell'asse mandrino alla distanza di sicurezza.

3 Successivamente l'utensile si porta con avanzamento di fresatura **Q207** nell'asse del mandrino alla prima profondità incremento calcolata dal controllo numerico.

4 Successivamente l'utensile si porta, con l'**Avanzamento fresatura** programmato con un movimento di avvicinamento tangenziale sul punto iniziale della traiettoria di fresatura.

5 Il controllo numerico lavora la superficie piana nell'avanzamento fresatura dall'esterno verso l'interno con traiettorie di fresatura sempre inferiori. Con l'incremento laterale costante l'utensile è permanentemente in presa.

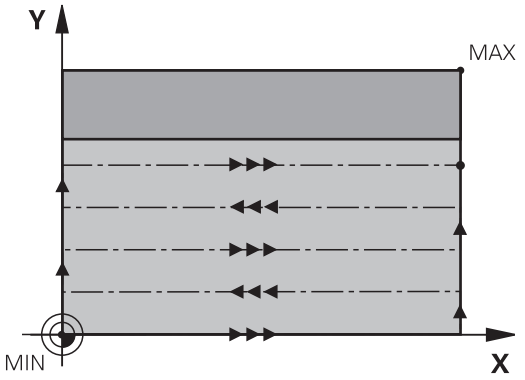
6 La procedura si ripete fino al completamento della superficie programmata. Alla fine dell'ultima traiettoria il controllo numerico riporta l'utensile in rapido **FMAX** al punto di partenza **1**.

7 Qualora siano necessari diversi accostamenti, il controllo numerico sposta l'utensile con avanzamento di posizionamento nell'asse del mandrino alla successiva profondità incremento.

8 La procedura si ripete fino a quando tutti gli accostamenti sono stati eseguiti. Nell'ultimo accostamento, viene fresato il sovrametallo per finitura inserito, con avanzamento di finitura.

9 Alla fine il controllo numerico riporta l'utensile con **FMAX** alla **2ª distanza di sicurezza**.

Limitazione



Con le limitazioni è possibile circoscrivere la lavorazione della superficie piana per considerare ad esempio le pareti laterali o i gradini durante la lavorazione. Una parete laterale definita da una limitazione viene lavorata nella misura in cui risulta dal punto di partenza ovvero dalle lunghezze laterali della superficie piana. Per la lavorazione di sgrossatura il controllo numerico considera il sovrametallo laterale – per l'operazione di finitura il sovrametallo serve per il preposizionamento dell'utensile.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo! Pericolo di collisione!

- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico preposiziona automaticamente l'utensile nell'asse utensile. Prestare attenzione al parametro **Q204 2. DIST. SICUREZZA**.
- Il controllo numerico riduce la profondità incremento alla lunghezza del tagliente **LCUTS** definita nella tabella utensili, se questa è minore della profondità incremento immessa nel ciclo **Q202**.
- Il ciclo **233** monitora la voce della lunghezza dell'utensile o del tagliente **LCUTS** della tabella utensili. Se con una lavorazione di finitura la lunghezza dell'utensile o del tagliente non è sufficiente, il controllo numerico suddivide la lavorazione in diverse fasi.
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se è inferiore della profondità di lavorazione, il controllo numerico emette un messaggio d'errore.

Note per la programmazione

- Preposizionare l'utensile sulla posizione di partenza nel piano di lavoro con correzione del raggio R0. Rispettare la direzione di lavorazione.
- Se **Q227 PUNTO PART. 3. ASSE** e **Q386 PUNTO FINALE 3. ASSE** vengono impostati uguali, il controllo numerico non esegue il ciclo (programmata profondità = 0).
- Se si definisce **Q370 SOVRAPP.TRAIET.UT.** >1, la sovrapposizione traiettoria programmata viene considerata già a partire dalla prima traiettoria di lavorazione.
- Se è programmata una limitazione (**Q347**, **Q348** o **Q349**) in direzione di lavorazione **Q350**, il ciclo prolunga il profilo in direzione di avanzamento del raggio di arrotondamento su spigolo **Q220**. La superficie indicata viene lavorata completamente.



Inserire **Q204 2. DIST. SICUREZZA** in modo tale da escludere qualsiasi collisione con il pezzo o l'attrezzatura di bloccaggio.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q215 Tipo di lavorazione (0/1/2)? Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura La finitura laterale e la finitura del fondo vengono eseguite solo se è definito il rispettivo sovrametallo per finitura (**Q368**, **Q369**) Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q389 Strategia di lavorazione (0-4)? Definire il modo in cui il controllo numerico deve lavorare la superficie: **0**: lavorazione a greca, accostamento laterale con avanzamento di posizionamento all'esterno della superficie da lavorare **1**: lavorazione a greca, accostamento laterale nell'avanzamento di fresatura sul bordo della superficie da lavorare **2**: lavorazione a linee, ritorno e accostamento laterale con avanzamento di posizionamento all'esterno della superficie da lavorare **3**: lavorazione a linee, ritorno e accostamento laterale nell'avanzamento di posizionamento al bordo della superficie da lavorare **4**: lavorazione a spirale, accostamento uniforme dall'esterno verso l'interno Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q350 Direzione di fresatura? Asse del piano di lavoro in base al quale deve essere orientata la lavorazione: **1**: asse principale = direzione di lavorazione **2**: asse secondario = direzione di lavorazione Immissione: **1**, **2**
	Q218 Lunghezza lato primario? Lunghezza della superficie da lavorare nell'asse principale del piano di lavoro, riferita al punto di partenza del 1° asse. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q219 Lunghezza lato secondario? Lunghezza della superficie da lavorare nell'asse secondario del piano di lavoro. Attraverso il segno, è possibile definire la direzione del primo accostamento diagonale riferito al **PUNTO PART. 2. ASSE**. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

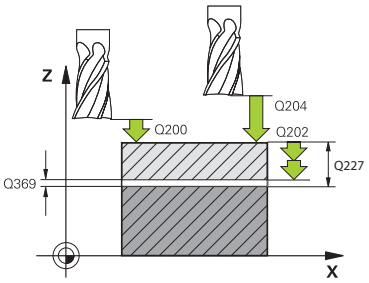
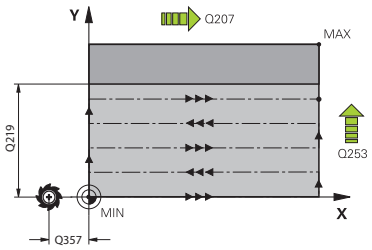
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q227 Punto di partenza 3. asse?** Coordinata della superficie del pezzo, a partire dalla quale vengono calcolati gli accostamenti. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q386 Punto finale in 3° asse? Coordinata nell'asse del mandrino, su cui la superficie deve essere fresata a spianare. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q369 Sovrametallo profondità? Valore con cui deve essere eseguito l'ultimo accostamento. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q202 Profondità di avanzamento max.? Quota dei singoli accostamenti dell'utensile. Inserire un valore maggiore di 0 e incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q370 Fattore di sovrapposizione? Massimo accostamento laterale k. Il controllo numerico calcola l'accostamento laterale effettivo dalla 2ª lunghezza laterale (**Q219**) e dal raggio utensile in modo da eseguire la lavorazione con accostamento laterale costante. Immissione: **0.0001...1.9999**
	**Q207 Avanzamento fresatura?** Velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q385 Avanzamento finitura? Velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura dell'ultimo accostamento in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q253 Avanzamento di avvicinamento? Velocità di spostamento dell'utensile durante l'avvicinamento alla posizione di partenza e durante lo spostamento sulla riga successiva in mm/min; se lo spostamento trasversale avviene nel materiale (**Q389**=1), il controllo numerico esegue l'accostamento diagonale con avanzamento di fresatura **Q207**. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

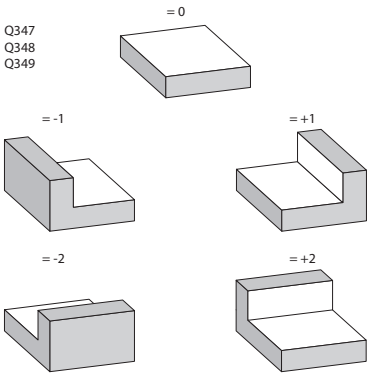
Immagine ausiliaria	Parametro
	Q357 Distanza di sicurezza laterale? Il parametro **Q357** ha effetto sulle seguenti condizioni: **Avvicinamento della prima profondità incremento: Q357** è la distanza laterale dell'utensile dal pezzo **Sgrossatura con le strategie di fresatura Q389=0-3:** la superficie da lavorare viene ingrandita in **Q350 DIREZIONE FRESATURA** del valore di **Q357**, qualora in tale direzione non sia impostata alcuna limitazione. **Finitura laterale:** le traiettorie vengono allungate di **Q357** in **Q350 DIREZIONE FRESATURA**. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q204 2. distanza di sicurezza? Coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	**Q347 1a limitazione?** Selezionare il lato del pezzo in cui la superficie piana viene limitata da una parete laterale (non possibile con lavorazione a spirale). A seconda della posizione della parete laterale il controllo numerico limita la lavorazione della superficie piana sulla relativa coordinata del punto di partenza o lunghezza laterale: **0**: nessuna limitazione **-1**: limitazione nell'asse principale negativo **+1**: limitazione nell'asse principale positivo **-2**: limitazione nell'asse secondario negativo **+2**: limitazione nell'asse secondario positivo Immissione: **-2**, **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q348 2a limitazione? Vedere parametro 1ª limitazione **Q347** Immissione: **-2**, **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q349 3a limitazione? Vedere parametro 1ª limitazione **Q347** Immissione: **-2**, **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q220 Raggio dell'angolo? Raggio per spigolo nelle limitazioni (**Q347** - **Q349**) Immissione: **0...99999.9999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q368 Quota di finitura laterale? Quota di finitura nel piano di lavoro. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q338 Incremento per finitura? Quota di accostamento dell'utensile nell'asse del mandrino in finitura. **Q338**=0: finitura in una sola passata Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q367 Pos. superficie (-1/0/1/2/3/4)? Posizione della superficie con riferimento alla posizione dell'utensile alla chiamata ciclo: **-1**: posizione utensile = posizione attuale **0**: posizione utensile = centro isola **1**: posizione utensile = spigolo inferiore sinistro **2**: posizione utensile = spigolo inferiore destro **3**: posizione utensile = spigolo superiore destro **4**: posizione utensile = spigolo superiore sinistro Immissione: **-1**, **0**, **+1**, **+2**, **+3**, **+4**

Esempio

```
11 CYCL DEF 233 FRESATURA A SPIANARE ~
    Q215=+0                ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q389=+2                ;STRATEGIA FRESATURA ~
    Q350=+1                ;DIREZIONE FRESATURA ~
    Q218=+60               ;LUNGHEZZA 1. LATO ~
    Q219=+20               ;LUNGHEZZA 2. LATO ~
    Q227=+0                ;PUNTO PART. 3. ASSE ~
    Q386=+0                ;PUNTO FINALE 3. ASSE ~
    Q369=+0                ;PROFONDITA' CONSEN. ~
    Q202=+5                ;PROF. AVANZ. MAX. ~
    Q370=+1                ;SOVRAPP.TRAIET.UT. ~
    Q207=+500              ;AVANZAM. FRESATURA ~
    Q385=+500              ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q253=+750              ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~
    Q357=+2                ;DIST. SICUR LATERALE ~
    Q200=+2                ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q204=+50               ;2. DIST. SICUREZZA ~
    Q347=+0                ;1A LIMITAZIONE ~
    Q348=+0                ;2A LIMITAZIONE ~
    Q349=+0                ;3A LIMITAZIONE ~
    Q220=+0                ;RAGGIO DELL'ANGOLO ~
    Q368=+0                ;QUOTA LATERALE CONS. ~
    Q338=+0                ;INCREMENTO FINITURA ~
    Q367=-1                ;POSIZIONE SUPERFICIE
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

15.3.24 Cicli SL

Informazioni generali

Con i cicli SL si possono lavorare profili complessi composti da un massimo di dodici profili parziali (tasche o isole). I singoli segmenti di profilo vengono inseriti sotto forma di sottoprogrammi. Dall'elenco dei segmenti di profilo (numeri di sottoprogrammi), che vengono indicati nel ciclo **14 PROFILO**, il controllo numerico calcola il profilo completo.

Note operative e di programmazione
- La memoria per un ciclo SL è limitata. Si possono programmare in un ciclo SL al massimo 16.384 elementi di profilo.
- I cicli SL eseguono internamente calcoli estesi e complessi e le lavorazioni da essi risultanti. Per motivi di sicurezza, prima della lavorazione eseguire in ogni caso la simulazione! In questo modo si può verificare facilmente se la lavorazione determinata dal controllo numerico procede correttamente.
- Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli anche all'interno del sotto-programma del profilo.

Caratteristiche dei sottoprogrammi
- Profili chiusi senza movimenti di avvicinamento e allontanamento
- Le conversioni di coordinate sono ammesse. Se sono programmate all'interno di segmenti di profilo, esse agiscono anche nei sottoprogrammi successivi, ma non devono essere resettate dopo la chiamata ciclo
- Il controllo numerico riconosce una tasca se il profilo viene contornato dall'interno, ad es., descrizione del profilo in senso orario con compensazione raggio RR
- Il controllo numerico riconosce un'isola se il profilo viene contornato dall'esterno, ad es. descrizione del profilo in senso orario con compensazione raggio RL
- I sottoprogrammi non possono contenere coordinate nell'asse del mandrino
- Nel primo blocco NC del sottoprogramma programmare sempre entrambi gli assi
- Se si utilizzano parametri Q, eseguire i relativi calcoli e le relative assegnazioni solo all'interno del rispettivo sottoprogramma di profilo
- Senza cicli di lavorazione, avanzamenti e funzioni M

Caratteristiche dei cicli
- Prima di ogni ciclo il controllo numerico posiziona automaticamente l'utensile alla DISTANZA DI SICUREZZA – Posizionare l'utensile su una posizione sicura prima della chiamata ciclo
- I singoli livelli di profondità vengono fresati senza sollevamento dell'utensile, le isole vengono contornate lateralmente
- Il raggio degli "spigoli interni" è programmabile, l'utensile non si ferma, si evitano rigature sulla parete (vale per la traiettoria più esterna durante lo svuotamento e la finitura laterale)
- Nella rifinitura laterale il controllo numerico avvicina l'utensile al profilo su una traiettoria circolare a raccordo tangenziale
- Anche nella finitura del fondo il controllo numerico avvicina l'utensile al pezzo su una traiettoria circolare a raccordo tangenziale (ad es. asse del mandrino Z: traiettoria circolare nel piano Z/X)
- Il controllo numerico lavora il profilo interamente, rispettivamente con fresatura concorde o discorde

Le quote per la lavorazione, quali profondità di fresatura, sovrametallo e distanza di sicurezza, vengono inserite globalmente nel ciclo **20 DATI DEL PROFILO**.

Schema: lavorazione con cicli SL

```
0 BEGIN SL 2 MM
...
12 CYCL DEF 14 PROFILO
...
13 CYCL DEF 20 DATI DEL PROFILO
...
16 CYCL DEF 21 PREFORATURA
...
17 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 23 PROF. DI FINITURA
...
23 CYCL CALL
...
26 CYCL DEF 24 FINITURA LATERALE
...
27 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
99 END PGM SL2 MM
```

15.3.25 Ciclo 20 DATI DEL PROFILO

Programmazione ISO
G120

Applicazione

Nel ciclo **20** vengono inserite tutte le informazioni di lavorazione per i sottoprogrammi con i segmenti di profilo.

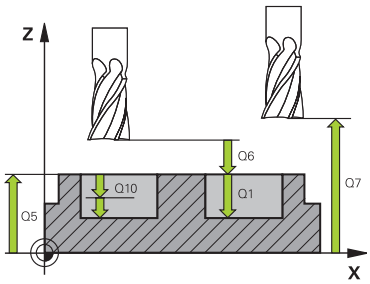
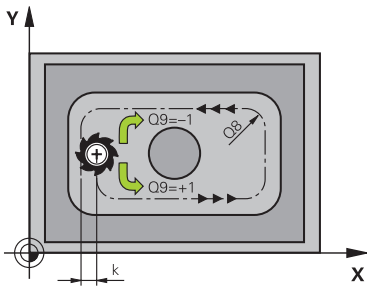
Argomenti trattati

- Ciclo **271 DATI PROFILO OCM** (opzione #167)
  Ulteriori informazioni: "Ciclo 271 DATI PROFILO OCM (opzione #167) ", Pagina 679

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo **20** è DEF attivo, cioè il ciclo **20** è attivo dalla sua definizione nel programma NC.
- I dati di lavorazione definiti nel ciclo **20** valgono anche per i cicli da **21** a **24**.
- Utilizzando i cicli SL in programmi con parametri **Q**, i parametri da **Q1** a **Q20** non possono essere utilizzati quali parametri di programma.
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico esegue questo ciclo a profondità = 0.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q1 Profondità, fresatura?** Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della tasca. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q2 Fattore di sovrapposizione? **Q2** x raggio utensile dà l'accostamento laterale k. Immissione: **0.0001...1.9999**
	Q3 Quota di finitura laterale? Sovrametallo di finitura nel piano di lavoro. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q4 Sovrametallo profondità? Quota di finitura per la profondità. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q5 Coordinate superficie pezzo? Coordinata assoluta della superficie pezzo Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q6 Distanza di sicurezza? Distanza tra la superficie frontale dell'utensile e la superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q7 Altezza di sicurezza? Altezza che esclude qualsiasi collisione con il pezzo (per il posizionamento intermedio e il ritorno alla fine del ciclo). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	**Q8 Raggio dello smusso interno?**: Raggio di arrotondamento per "spigoli" interni; il valore programmato si riferisce alla traiettoria del centro dell'utensile e viene impiegato per calcolare i movimenti di traslazione più dolci tra gli elementi del profilo. **Q8 non è il raggio che il controllo numerico inserisce come elemento separato del profilo tra gli elementi programmati!** Immissione: **0...99999.9999**
	Q9 Senso rot.? orario = -1 Direzione di lavorazione per tasche **Q9** = -1 senso discorde per tasca e isola **Q9** = +1 senso concorde per tasca e isola Immissione: **-1**, **0**, **+1**

Esempio

```
11 CYCL DEF 20 DATI DEL PROFILO ~
    Q1=-20          ;PROFONDITA'FRESATURA ~
    Q2=+1           ;SOVRAPP.TRAIET.UT. ~
    Q3=+0.2         ;QUOTA LATERALE CONS. ~
    Q4=+0.1         ;PROFONDITA' CONSEN. ~
    Q5=+0           ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q6=+2           ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q7=+50          ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q8=+0           ;RAGGIO DELLO SMUSSO ~
    Q9=+1           ;SENSO DI ROTAZIONE
```

15.3.26 Ciclo 21 PREFORARE

Programmazione ISO
G121

Applicazione

Utilizzare il ciclo **21 PREFORATURA**, se si impiega esclusivamente un utensile per svuotare il profilo che non possiede nessun inserto frontale con tagliente al centro (DIN 844). Questo ciclo realizza un foro dal pieno che viene successivamente svuotato ad esempio con il ciclo **22**. Nella scelta dei punti di penetrazione il ciclo **21** tiene conto del sovrametallo laterale e del sovrametallo di finitura del fondo, nonché del raggio dell'utensile di svuotamento. I punti di penetrazione sono contemporaneamente i punti di partenza per lo svuotamento.

Prima di richiamare il ciclo **21** è necessario programmare altri due cicli:

- Ciclo **14 PROFILO** o **SEL CONTOUR** - è richiesto dal ciclo **21 PREFORATURA** per determinare la posizione di foratura nel piano
- Ciclo **20 DATI DEL PROFILO** - è richiesto dal ciclo **21 PREFORATURA** per determinare ad es. la profondità di foratura e la distanza di sicurezza

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico posiziona dapprima l'utensile nel piano (la posizione risulta dal profilo, precedentemente definito con il ciclo **14** o **SEL CONTOUR**, e dalle informazioni sull'utensile di svuotamento)
2 Quindi l'utensile si sposta in rapido **FMAX** alla distanza di sicurezza. (La distanza di sicurezza si indica nel ciclo **20 DATI DEL PROFILO**)
3 L'utensile penetra con l'AVANZAMENTO **F** programmato dalla posizione attuale fino alla prima PROFONDITÀ INCREMENTO
4 In seguito il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido **FMAX** e di nuovo fino alla prima PROFONDITÀ INCREMENTO, ridotta della distanza di prearresto t
5 La DISTANZA DI PREARRESTO viene calcolata automaticamente dal controllo numerico:
   - PROFONDITÀ DI FORATURA fino a 30 mm: t = 0,6 mm
   - PROFONDITÀ DI FORATURA oltre 30 mm: t = prof. di foratura/50
   - DISTANZA DI PREARRESTO massima: 7 mm
6 Successivamente l'utensile penetra con l'AVANZAMENTO **F** programmato di un ulteriore PROFONDITÀ INCREMENTO
7 Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 1 a 4) fino a raggiungere la PROFONDITÀ DI FORATURA programmata. Viene considerato il sovrametallo di finitura del fondo
8 Alla fine l'utensile ritorna ad altezza di sicurezza nell'asse utensile oppure all'ultima posizione programmata prima del ciclo. Questo comportamento dipende dal parametro macchina **posAfterContPocket** (N. 201007).

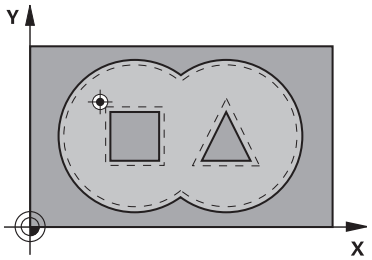
Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Per il calcolo dei punti di penetrazione, il controllo numerico non tiene conto del valore delta **DR** programmato nel blocco **TOOL CALL**.
- Nei punti stretti il controllo numerico potrebbe non essere in grado di effettuare la foratura preliminare con un utensile più grande dell'utensile di sgrossatura.
- Se **Q13**=0, vengono impiegati i dati dell'utensile che si trova nel mandrino.

Nota in combinazione con parametri macchina

- Il parametro macchina **posAfterContPocket** (N. 201007) consente di definire come traslare dopo la lavorazione. Se è stato programmato il parametro **ToolAx-ClearanceHeight**, l'utensile si posiziona dopo la fine del ciclo nel piano non con quota incrementale ma su una posizione assoluta.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q10 Incremento?** Quota di cui l'utensile viene accostato di volta in volta (segno con direzione di lavoro negativa "–"). Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** **Q11 Avanzamento di lavorazione?** Velocità di spostamento dell'utensile nella penetrazione in mm/min Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ** **Q13** o **QS13 N./nome utensile di svuotamento?** Numero o nome dell'utensile di svuotamento. È possibile acquisire l'utensile direttamente dalla tabella utensili tramite la possibilità di selezione nella barra delle azioni. Immissione: **0...999999.9** ovvero max **255** caratteri

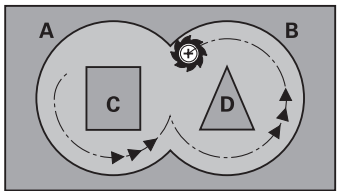
Esempio

```
11 CYCL DEF 21 PREFORARE ~
    Q10=-5          ;PROF. INCREMENTO ~
    Q11=+150        ;AVANZ. INCREMENTO ~
    Q13=+0          ;UTENSILE SVUOTAMENTO
```

15.3.27 Ciclo 22 SVUOTAMENTO

Programmazione ISO
G122

Applicazione



Con il ciclo **22 SGROSSATURA** vengono definiti i dati tecnologici per lo svuotamento.
Prima di richiamare il ciclo **22** è necessario programmare altri cicli:

- Ciclo **14 PROFILO** o **SEL CONTOUR**
- Ciclo **20 DATI DEL PROFILO**
- Eventualmente ciclo **21 PREFORATURA**

Argomenti trattati

- Ciclo **272 SGROSSATURA OCM** (opzione #167)
  Ulteriori informazioni: "Ciclo 272 SGROSSATURA OCM (opzione #167) ", Pagina 681

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile sopra il punto di penetrazione, tenendo conto della quota laterale di finitura
2 Alla prima profondità incremento l'utensile fresa il profilo dall'interno verso l'esterno con avanzamento di fresatura **Q12**
3 I profili delle isole (qui C/D) vengono contornati con l'avvicinamento della fresa al profilo delle tasche (qui A/B)
4 Nel passo successivo, il controllo numerico porta l'utensile alla successiva profondità incremento e ripete l'operazione di svuotamento, fino a quando viene raggiunta la profondità programmata
5 Alla fine l'utensile ritorna ad altezza di sicurezza nell'asse utensile oppure all'ultima posizione programmata prima del ciclo. Questo comportamento dipende dal parametro macchina **posAfterContPocket** (N. 201007).

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se il parametro **posAfterContPocket** (N. 201007) è stato definito su **ToolAxClearanceHeight**, alla fine del ciclo il controllo numerico posiziona l'utensile all'altezza di sicurezza solo nella direzione asse utensile. Il controllo numerico non posiziona l'utensile nel piano di lavoro. Pericolo di collisione!

- Alla fine del ciclo posizionare l'utensile con tutte le coordinate del piano di lavoro, ad es. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Dopo il ciclo programmare una posizione assoluta, senza alcun movimento di traslazione incrementale

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Durante la finitura il controllo numerico non tiene conto di un valore di usura definito **DR** dell'utensile di sgrossatura.
- Se durante la lavorazione è attiva la funzione **M110**, per archi corretti internamente l'avanzamento viene ridotto di conseguenza.
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se il valore **LU** è inferiore a **PROFONDITA Q1**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.
- Il ciclo considera le funzioni ausiliarie **M109** e **M110**. Nelle lavorazioni interne ed esterne il controllo numerico mantiene un avanzamento costante sul tagliente dell'utensile negli archi di cerchio per raggi interni ed esterni.

  Ulteriori informazioni: "Adattamento dell'avanzamento per traiettorie circolari con M109", Pagina 1377

Utilizzare eventualmente una fresa con tagliente frontale a taglio centrale (DIN 844) oppure effettuare una preforatura con il ciclo **21**.

Note per la programmazione

- Nei profili di tasca con angoli interni acuti, se si impiega un fattore di sovrapposizione maggiore di 1 durante lo svuotamento può rimanere del materiale residuo. Verificare con il test grafico specialmente la traiettoria più interna e, se necessario, modificare leggermente il fattore di sovrapposizione. In questo modo si può realizzare una diversa ripartizione della passata, cosa che spesso produce il risultato desiderato.
- La strategia di penetrazione del ciclo **22** viene definita con il parametro **Q19** e con le colonne **ANGLE** e **LCUTS** della tabella utensili:
  - Se è definito **Q19**=0, il controllo numerico penetra sempre in modo perpendicolare, anche se per l'utensile attivo è definito un angolo di penetrazione (**ANGLE**)
  - Se si definisce **ANGLE**=90°, il controllo numerico penetra in modo perpendicolare. Viene utilizzato come avanzamento di penetrazione l'avanzamento di pendolamento **Q19**
  - Se l'avanzamento di pendolamento **Q19** è definito nel ciclo **22** e **ANGLE** è definito tra 0,1 e 89,999 nella tabella utensili, il controllo numerico penetra con traiettoria elicoidale con il valore **ANGLE** definito
  - Se l'avanzamento di pendolamento è definito nel ciclo **22** e nella tabella utensili non è definito alcun **ANGLE**, il controllo numerico emette un messaggio d'errore
  - Se le circostanze geometriche sono tali da non consentire la penetrazione con traiettoria elicoidale (scanalatura), il controllo numerico tenta di penetrare con pendolamento (la lunghezza di pendolamento si calcola da **LCUTS** e **ANGLE** (lunghezza di pendolamento = **LCUTS** / tan **ANGLE**))

Nota in combinazione con parametri macchina

- Il parametro macchina **posAfterContPocket** (N. 201007) consente di definire il comportamento dopo la lavorazione della tasca del profilo.
  - **PosBeforeMachining**: ritorno a posizione di partenza
  - **ToolAxClearanceHeight**: posizionamento dell'asse utensile ad altezza di sicurezza.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q10 Incremento? Quota di cui l'utensile viene accostato di volta in volta. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q11 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento nell'asse del mandrino Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 Avanzamento per svuotamento? Velocità di spostamento nel piano di lavoro Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q18 o **QS18 Utensile di sgrossatura?** Numero o nome dell'utensile con il quale il controllo numerico ha già eseguito una presgrossatura. È possibile acquisire l'utensile di sgrossatura direttamente dalla tabella utensili tramite la possibilità di selezione nella barra delle azioni. È inoltre possibile inserire persino il nome utensile con la possibilità di selezionare il nome nella barra delle azioni. Il controllo numerico inserisce automaticamente le virgolette se si esce dal campo di immissione. Qualora non sia stata eseguita alcuna sgrossatura, programmare "0"; inserendo un numero o un nome, il controllo numerico svuoterà solo la parte che non ha potuto essere lavorata con l'utensile di sgrossatura. Nel caso in cui l'utensile di finitura non possa avvicinarsi lateralmente a questa parte, il controllo numerico effettua una penetrazione con pendolamento; a questo scopo occorre definire nella tabella utensili TOOL.T la lunghezza del tagliente **LCUTS** e l'angolo massimo di penetrazione **ANGLE** dell'utensile. Immissione: **0...99999.9** In alternativa max **255** caratteri
	Q19 Avanzamento pendolamento? Avanzamento di pendolamento in mm/min Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q208 Avanzamento ritorno? Velocità di spostamento dell'utensile durante l'uscita dopo la lavorazione in mm/min. Impostando **Q208**=0, il controllo numerico estrae l'utensile con avanzamento **Q12**. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q401 Fattore di avanzamento in %? Fattore percentuale con cui il controllo numerico riduce l'avanzamento di lavorazione (**Q12**) quando l'utensile si muove nel materiale, con impegno completo della propria circonferenza per lo svuotamento. Se si utilizza la riduzione di avanzamento, si può definire un valore di avanzamento svuotamento tale che durante la sovrapposizione traiettoria (**Q2**) definita nel ciclo **20** si realizzino condizioni di taglio ottimali. Il controllo numerico riduce l'avanzamento come definito sui raccordi e nei punti di restringimento, in modo che il tempo di lavorazione totale risulti inferiore. Immissione: **0.0001...100**
	Q404 Strategia di finitura (0/1)? Definire in che modo il controllo numerico deve procedere durante la finitura, se il raggio dell'utensile di finitura è uguale o maggiore della metà dell'utensile di sgrossatura. **0**: il controllo numerico sposta l'utensile tra le aree da rifinire alla profondità corrente lungo il profilo **1**: il controllo numerico ritira l'utensile tra le aree da rifinire alla distanza di sicurezza e si porta quindi sul punto di partenza della successiva area di svuotamento Immissione: **0**, **1**

Esempio

```
11 CYCL DEF 22 SVUOTAMENTO ~
    Q10=-5          ;PROF. INCREMENTO ~
    Q11=+150        ;AVANZ. INCREMENTO ~
    Q12=+500        ;AVANZ. PER SVUOT. ~
    Q18=+0          ;UTENSILE SGROSSATURA ~
    Q19=+0          ;AVANZAMENTO PENDOL. ~
    Q208=+99999     ;AVANZAM. RITORNO ~
    Q401=+100       ;FATTORE AVANZAMENTO ~
    Q404=+0         ;STRATEGIA FINITURA
```

15.3.28 Ciclo 23 PROF. DI FINITURA

Programmazione ISO
G123

Applicazione

Con il ciclo **23 PROF. DI FINITURA** viene rifinito il sovrametallo del fondo programmato nel ciclo **20**. Il controllo numerico porta l'utensile con movimento dolce (cerchio tangenziale verticale) sulla superficie da lavorare, se c'è spazio sufficiente. Se lo spazio è ristretto, il controllo numerico porta verticalmente l'utensile in profondità, per eliminare il sovrametallo rimasto dalla sgrossatura.

Prima di richiamare il ciclo **23** è necessario programmare altri cicli:

- Ciclo **14 PROFILO** o **SEL CONTOUR**
- Ciclo **20 DATI DEL PROFILO**
- Eventualmente ciclo **21 PREFORATURA**
- Eventualmente ciclo **22 SGROSSATURA**

Argomenti trattati

- Ciclo **273 FINITURA FONDO OCM** (opzione #167)
  Ulteriori informazioni: "Ciclo 273 FINITURA FONDO OCM (opzione #167)", Pagina 697

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile ad altezza di sicurezza in rapido FMAX.
2 Viene quindi eseguito un movimento nell'asse utensile in avanzamento **Q11**.
3 Il controllo numerico porta l'utensile con movimento dolce (cerchio tangenziale verticale) sulla superficie da lavorare, se c'è spazio sufficiente. Se lo spazio è ristretto, il controllo numerico porta verticalmente l'utensile in profondità
4 per fresare il sovrametallo di finitura rimasto dalla sgrossatura.
5 Alla fine l'utensile ritorna ad altezza di sicurezza nell'asse utensile oppure all'ultima posizione programmata prima del ciclo. Questo comportamento dipende dal parametro macchina **posAfterContPocket** (N. 201007).

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se il parametro **posAfterContPocket** (N. 201007) è stato definito su **ToolAxClearanceHeight**, alla fine del ciclo il controllo numerico posizione l'utensile all'altezza di sicurezza solo nella direzione asse utensile. Il controllo numerico non posiziona l'utensile nel piano di lavoro. Pericolo di collisione!

- Alla fine del ciclo posizionare l'utensile con tutte le coordinate del piano di lavoro, ad es. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Dopo il ciclo programmare una posizione assoluta, senza alcun movimento di traslazione incrementale

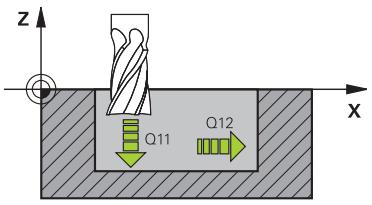
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il punto di partenza per la finitura del fondo viene determinato automaticamente dal controllo numerico e dipende dalle condizioni di spazio nella tasca.
- Il raggio di approccio per il posizionamento alla profondità finale è definito internamente ed è indipendente dall'angolo di penetrazione massima dell'utensile.
- Se durante la lavorazione è attiva la funzione **M110**, per archi corretti internamente l'avanzamento viene ridotto di conseguenza.
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se il valore **LU** è inferiore alla **PROFONDITA Q15**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.
- Il ciclo considera le funzioni ausiliarie **M109** e **M110**. Nelle lavorazioni interne ed esterne il controllo numerico mantiene un avanzamento costante sul tagliente dell'utensile negli archi di cerchio per raggi interni ed esterni.

  Ulteriori informazioni: "Adattamento dell'avanzamento per traiettorie circolari con M109", Pagina 1377

Nota in combinazione con parametri macchina

- Il parametro macchina **posAfterContPocket** (N. 201007) consente di definire il comportamento dopo la lavorazione della tasca del profilo.
  - **PosBeforeMachining**: ritorno a posizione di partenza
  - **ToolAxClearanceHeight**: posizionamento dell'asse utensile ad altezza di sicurezza.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q11 Avanzamento di lavorazione?** Velocità di spostamento dell'utensile nella penetrazione in mm/min Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 Avanzamento per svuotamento? Velocità di spostamento nel piano di lavoro Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q208 Avanzamento ritorno? Velocità di spostamento dell'utensile durante l'uscita dopo la lavorazione in mm/min. Impostando **Q208**=0, il controllo numerico estrae l'utensile con avanzamento **Q12**. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Esempio

```
11 CYCL DEF 23 PROF. DI FINITURA ~
    Q11=+150          ;AVANZ. INCREMENTO ~
    Q12=+500          ;AVANZ. PER SVUOT. ~
    Q208=+99999       ;AVANZAM. RITORNO
```

15.3.29 Ciclo 24 FINITURA LATERALE

Programmazione ISO
G124

Applicazione

Con il ciclo **24 FINITURA LATERALE** viene rifinito il sovrametallo laterale programmato nel ciclo **20**. Questo ciclo può essere eseguito con lavorazione concorde o discorde.

Prima di richiamare il ciclo **24** è necessario programmare altri cicli:

- Ciclo **14 PROFILO** o **SEL CONTOUR**
- Ciclo **20 DATI DEL PROFILO**
- Eventualmente ciclo **21 PREFORATURA**
- Eventualmente ciclo **22 SVUOTAMENTO**

Argomenti trattati

- Ciclo **274 FINITURA LATER. OCM** (opzione #167)
  Ulteriori informazioni: "Ciclo 274 FINITURA LATER. OCM (opzione #167)", Pagina 700

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile sopra il componente sul punto di partenza della posizione di avvicinamento. Questa posizione nel piano risulta da una traiettoria circolare tangenziale sulla quale il controllo numerico porta l'utensile sul profilo
2 Il controllo numerico sposta quindi l'utensile sulla prima profondità incremento in avanzamento di lavorazione
3 Il controllo numerico si avvicina con movimento dolce al profilo fino a finire l'intero profilo. Ogni profilo parziale viene finito separatamente
4 Il controllo numerico si avvicina o si allontana dal profilo di finitura con un arco elicoidale tangenziale. L'altezza di partenza dell'elica è 1/25 della distanza di sicurezza **Q6** al massimo tuttavia l'ultima profondità incremento rimasta alla profondità finale
5 Alla fine l'utensile ritorna ad altezza di sicurezza nell'asse utensile oppure all'ultima posizione programmata prima del ciclo. Questo comportamento dipende dal parametro macchina **posAfterContPocket** (N. 201007).

> Il controllo numerico calcola il punto di partenza anche in funzione della sequenza di esecuzione. Se si seleziona il ciclo di finitura con il tasto **GOTO** e poi si avvia il programma NC, il punto di partenza può trovarsi in un punto diverso rispetto a quando il programma NC viene eseguito in base a un ordine definito.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se il parametro **posAfterContPocket** (N. 201007) è stato definito su **ToolAxClearanceHeight**, alla fine del ciclo il controllo numerico posizione l'utensile all'altezza di sicurezza solo nella direzione asse utensile. Il controllo numerico non posiziona l'utensile nel piano di lavoro. Pericolo di collisione!

- Alla fine del ciclo posizionare l'utensile con tutte le coordinate del piano di lavoro, ad es. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Dopo il ciclo programmare una posizione assoluta, senza alcun movimento di traslazione incrementale

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Se nel ciclo **20** non è stato definito alcun sovrametallo, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore "Raggio utensile troppo grande".
- Anche per la lavorazione del ciclo **24** senza previo svuotamento con il ciclo **22**, il raggio dell'utensile di svuotamento assume il valore "0".
- Il punto di partenza per la finitura viene determinato automaticamente dal controllo numerico e dipende dalle condizioni di spazio nella tasca e dal sovrametallo programmato nel ciclo **20**.
- Se durante la lavorazione è attiva la funzione **M110**, per archi corretti internamente l'avanzamento viene ridotto di conseguenza.
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se il valore **LU** è inferiore alla **PROFONDITA Q15**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.
- Questo ciclo può essere eseguito con un utensile per rettificare.
- Il ciclo considera le funzioni ausiliarie **M109** e **M110**. Nelle lavorazioni interne ed esterne il controllo numerico mantiene un avanzamento costante sul tagliente dell'utensile negli archi di cerchio per raggi interni ed esterni.

  Ulteriori informazioni: "Adattamento dell'avanzamento per traiettorie circolari con M109", Pagina 1377

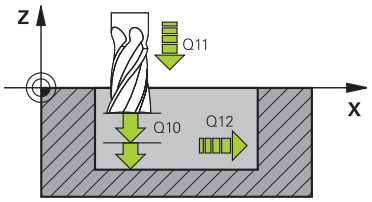
Note per la programmazione

- La somma tra sovrametallo laterale di finitura (**Q14**) e raggio dell'utensile di finitura deve essere inferiore alla somma di sovrametallo laterale di finitura (**Q3**, ciclo **20**) e raggio dell'utensile di svuotamento.
- Il sovrametallo laterale **Q14** rimane invariato dopo la finitura, deve quindi essere inferiore al sovrametallo impostato nel ciclo **20**.
- Il ciclo **24** può essere utilizzato anche per la fresatura di profili. In tale caso si deve:
  - definire il profilo da fresare come singola isola (senza limitazione tasca)
  - inserire nel ciclo **20** il sovrametallo di finitura (**Q3**) più grande della somma del sovrametallo di finitura **Q14** + raggio dell'utensile utilizzato

Nota in combinazione con parametri macchina

- Il parametro macchina **posAfterContPocket** (N. 201007) consente di definire il comportamento dopo la lavorazione della tasca del profilo:
  - **PosBeforeMachining**: ritorno a posizione di partenza.
  - **ToolAxClearanceHeight**: posizionamento dell'asse utensile ad altezza di sicurezza.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q9 Senso rot.? orario = -1** Direzione di lavorazione: **+1**: rotazione in senso antiorario **–1**: rotazione in senso orario Immissione: **-1**, **+1**
	Q10 Incremento? Quota di cui l'utensile viene accostato di volta in volta. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q11 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento dell'utensile nella penetrazione in mm/min Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 Avanzamento per svuotamento? Velocità di spostamento nel piano di lavoro Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q14 Quota di finitura laterale? Il sovrametallo laterale **Q14** rimane invariato dopo la finitura. Questo sovrametallo deve essere inferiore al sovrametallo impostato nel ciclo **20**. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q438 o **QS438 N./nome utensile di svuotamento?** Numero o nome dell'utensile con il quale il controllo numerico ha svuotato la tasca del profilo. È possibile acquisire l'utensile di sgrossatura direttamente dalla tabella utensili tramite la possibilità di selezione nella barra delle azioni. È inoltre possibile inserire persino il nome utensile con la possibilità di selezionare il nome nella barra delle azioni. Quando si abbandona il campo di immissione, il controllo numerico inserisce automaticamente le virgolette in alto. **Q438=-1:** l'ultimo utensile impiegato viene acquisito come utensile di svuotamento (strategia standard) **Q438=0:** se non è stata eseguita una presgrossatura, inserire il numero di un utensile con raggio 0. Di norma è l'utensile con il numero 0. Immissione: **-1...+32767.9** In alternativa **255** caratteri

Esempio

```
11 CYCL DEF 24 FINITURA LATERALE ~
    Q9=+1                ;SENSO DI ROTAZIONE ~
    Q10=+5               ;PROF. INCREMENTO ~
    Q11=+150             ;AVANZ. INCREMENTO ~
    Q12=+500             ;AVANZ. PER SVUOT. ~
    Q14=+0               ;QUOTA LATERALE CONS. ~
    Q438=-1              ;UTENSILE SVUOTAMENTO
```

15.3.30 Ciclo 270 DATI PROF. SAGOMATO

Programmazione ISO
G270

Applicazione

Con questo ciclo si possono definire caratteristiche diverse del ciclo **25 CONTORNATURA**.

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo **270** è DEF attivo, cioè il ciclo **270** è attivo dalla sua definizione nel programma NC.
- Impiegando il ciclo **270** nel sottoprogramma del profilo non definire alcuna compensazione raggio.
- Definire il ciclo **270** prima del ciclo **25**.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q390 Type of approach/departure? Definizione del tipo di avvicinamento/allontanamento: **1**: raggiungere il profilo tangenzialmente su un arco di cerchio **2**: raggiungere il profilo tangenzialmente su una retta **3**: raggiungere il profilo perpendicolarmente **0** e **4**: non viene eseguito alcun movimento di avvicinamento o allontanamento. Immissione: **1**, **2**, **3**
	Q391 Corr. raggio (0=R0/1=RL/2=RR)? Definizione della compensazione raggio: **0**: lavorare il profilo definito senza compensazione del raggio **1**: lavorare il profilo definito con compensazione a sinistra **2**: lavorare il profilo definito con compensazione a destra Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q392 Raggio avvicinam./allontanam.? Efficace solo se è stato selezionato l'avvicinamento tangenziale su un arco di cerchio (**Q390**=1). Raggio del cerchio di avvicinam./allontanam. Immissione: **0...99999.9999**
	Q393 Angolo del centro? Efficace solo se è stato selezionato l'avvicinamento tangenziale su un arco di cerchio (**Q390**=1). Angolo di apertura del cerchio di avvicinamento Immissione: **0...99999.9999**
	Q394 Distanza dal punto ausiliario? Efficace solo se è selezionato l'avvicinamento tangenziale su una retta o l'avvicinamento perpendicolare (**Q390**=2 o **Q390**=3). Distanza del punto ausiliario da cui il controllo numerico deve raggiungere il profilo. Immissione: **0...99999.9999**

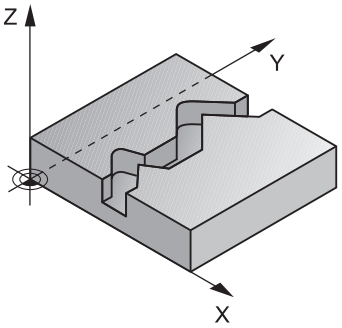
Esempio

```
11 CYCL DEF 270 DATI PROF. SAGOMATO ~
    Q390=+1          ;TIPO DI AVVICINAM. ~
    Q391=+1          ;CORREZIONE RAGGIO ~
    Q392=+5          ;RAGGIO ~
    Q393=+90         ;ANGOLO DEL CENTRO ~
    Q394=+0          ;DISTANZA
```

15.3.31 Ciclo 25 CONTORNATURA

Programmazione ISO
G125

Applicazione



Con questo ciclo, assieme al ciclo **14 PROFILO**, è possibile lavorare profili aperti e chiusi.

Rispetto alla lavorazione di un profilo con blocchi di posizionamento, il ciclo **25 CONTORNATURA** offre notevoli vantaggi:

- Il controllo numerico monitora la lavorazione affinché non si verifichino sottosquadri e danneggiamenti del profilo (verificare il profilo con simulazione grafica).
- Se il raggio utensile è troppo grande, occorre eventualmente rifinire gli spigoli interni del profilo
- La lavorazione può essere eseguita interamente con fresatura concorde o discorde, il tipo di fresatura rimane invariato se i profili vengono rappresentati in speculare
- In caso di più accostamenti il controllo numerico può spostare l'utensile in avanti e indietro riducendo il tempo di lavorazione
- Possibilità di definizione di quote di sovrametallo per poter sgrossare e rifinire il profilo in più passate di lavorazione

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se il parametro **posAfterContPocket** (N. 201007) è stato definito su **ToolAxClearanceHeight**, alla fine del ciclo il controllo numerico posizione l'utensile all'altezza di sicurezza solo nella direzione asse utensile. Il controllo numerico non posiziona l'utensile nel piano di lavoro. Pericolo di collisione!

- Alla fine del ciclo posizionare l'utensile con tutte le coordinate del piano di lavoro, ad es. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Dopo il ciclo programmare una posizione assoluta, senza alcun movimento di traslazione incrementale

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico considera solo il primo label del ciclo **14 PROFILO**.
- La memoria per un ciclo SL è limitata. Si possono programmare in un ciclo SL al massimo 16.384 elementi di profilo.
- Se durante la lavorazione è attiva la funzione **M110**, per archi corretti internamente l'avanzamento viene ridotto di conseguenza.
- Questo ciclo può essere eseguito con un utensile per rettificare.
- Il ciclo considera le funzioni ausiliarie **M109** e **M110**. Nelle lavorazioni interne ed esterne il controllo numerico mantiene un avanzamento costante sul tagliente dell'utensile negli archi di cerchio per raggi interni ed esterni.

  Ulteriori informazioni: "Adattamento dell'avanzamento per traiettorie circolari con M109", Pagina 1377

Note per la programmazione

- Non è richiesto il ciclo **20 DATI DEL PROFILO**.
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.
- Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli anche all'interno del sottoprogramma del profilo.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q1 Profondità, fresatura? Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del profilo. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q3 Quota di finitura laterale? Sovrametallo di finitura nel piano di lavoro. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q5 Coordinate superficie pezzo? Coordinata assoluta della superficie pezzo Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q7 Altezza di sicurezza? Altezza che esclude qualsiasi collisione con il pezzo (per il posizionamento intermedio e il ritorno alla fine del ciclo). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q10 Incremento? Quota di cui l'utensile viene accostato di volta in volta. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q11 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento nell'asse del mandrino Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 Avanzamento per svuotamento? Velocità di spostamento nel piano di lavoro Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q15 Modo fresatura? inversione = -1 **+1**: fresatura concorde **-1**: fresatura discorde **0**: per la fresatura alternata in senso concorde e discorde su più accostamenti Immissione: **-1**, **0**, **+1**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q18 o **QS18 Utensile di sgrossatura?** Numero o nome dell'utensile con il quale il controllo numerico ha già eseguito una presgrossatura. È possibile acquisire l'utensile di sgrossatura direttamente dalla tabella utensili tramite la possibilità di selezione nella barra delle azioni. È inoltre possibile inserire persino il nome utensile con la possibilità di selezionare il nome nella barra delle azioni. Il controllo numerico inserisce automaticamente le virgolette se si esce dal campo di immissione. Qualora non sia stata eseguita alcuna sgrossatura, programmare "0"; inserendo un numero o un nome, il controllo numerico svuoterà solo la parte che non ha potuto essere lavorata con l'utensile di sgrossatura. Nel caso in cui l'utensile di finitura non possa avvicinarsi lateralmente a questa parte, il controllo numerico effettua una penetrazione con pendolamento; a questo scopo occorre definire nella tabella utensili TOOL.T la lunghezza del tagliente **LCUTS** e l'angolo massimo di penetrazione **ANGLE** dell'utensile. Immissione: **0...99999.9** In alternativa max **255** caratteri
	Q446 Materiale residuo accettato? Inserire fino a quale valore in mm è accettabile del materiale residuo sul profilo. Se si imposta ad esempio il valore 0,01 mm, a partire da uno spessore del materiale residuo di 0,01 mm il controllo numerico non esegue più alcuna lavorazione del materiale residuo. Immissione: **0001...9.999**
	Q447 Distanza collegamento massima? Distanza massima tra due aree da rifinire. All'interno di questa distanza il controllo numerico trasla senza movimento di sollevamento alla profondità di lavorazione lungo il profilo. Immissione: **0...999.999**
	Q448 Estensione traiettoria? Valore di estensione della traiettoria utensile all'inizio e alla fine dell'area del profilo. Il controllo numerico estende la traiettoria utensile sempre parallelamente al profilo. Immissione: **0...99.999**

Esempio

11 CYCL DEF 25 CONTORNATURA ~	
Q1=-20	;PROFONDITA'FRESATURA ~
Q3=+0	;QUOTA LATERALE CONS. ~
Q5=+0	;COORD. SUPERFICIE ~
Q7=+50	;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
Q10=-5	;PROF. INCREMENTO ~
Q11=+150	;AVANZ. INCREMENTO ~
Q12=+500	;AVANZ. PER SVUOT. ~
Q15=+1	;MODO FRESATURA ~
Q18=+0	;UTENSILE SGROSSATURA ~
Q446=+0.01	;MATERIALE RESIDUO ~
Q447=+10	;DISTANZA COLLEGAM. ~
Q448=+2	;ESTENS. TRAIETTORIA

15.3.32 Ciclo 275 FR. TROC. SCAN. PROF

Programmazione ISO
G275

Applicazione

Con questo ciclo, assieme al ciclo **14 PROFILO**, è possibile lavorare completamente scanalature o scanalature di profili aperte e chiuse con procedimento di fresatura trocoidale.

Per la fresatura trocoidale è possibile traslare con elevate profondità di taglio e alte velocità, poiché le condizioni di taglio uniformi non esercitano alcuna influenza in grado di aumentare l'usura sull'utensile. In caso di impiego di placchette riutilizzabili è possibile usare la lunghezza di taglio completa e incrementare così il volume di trucioli ottenibile per ogni dente. La fresatura trocoidale salvaguarda inoltre la meccanica della macchina. Se si combina questo metodo di fresatura anche con la regolazione di avanzamento adattativa integrata **AFC** (opzione #45), è possibile contenere enormemente i tempi.

Ulteriori informazioni: "Controllo adattativo dell'avanzamento AFC (opzione #45)", Pagina 1236

In funzione dei parametri ciclo selezionati sono disponibili le seguenti alternative di lavorazione:

- lavorazione completa: sgrossatura, finitura laterale
- solo sgrossatura
- solo finitura laterale

Schema: lavorazione con cicli SL

```
0 BEGIN CYC275 MM
...
12 CYCL DEF 14 PROFILO
...
13 CYCL DEF 275 FR. TROC. SCAN. PROF
...
14 CYCL CALL M3
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 10
...
55 LBL 0
...
99 END PGM CYC275 MM
```

Esecuzione del ciclo

Sgrossatura con scanalatura chiusa

La descrizione del profilo di una scanalatura chiusa deve iniziare sempre con un blocco di movimento rettilineo (blocco **L**).

1 L'utensile si porta con logica di posizionamento sul punto di partenza della descrizione del profilo e con pendolamento sulla prima profondità incremento, con l'angolo di penetrazione definito nella tabella utensili. La strategia di penetrazione viene definita attraverso il parametro **Q366**

2 Il controllo numerico lavora la scanalatura in movimenti circolari fino al punto finale del profilo. Durante il movimento circolare il controllo numerico sposta l'utensile in direzione di lavorazione dell'incremento definibile (**Q436**). La direzione concorde o discorde del movimento circolare si definisce con il parametro **Q351**

3 Il controllo numerico sposta l'utensile sul punto finale del profilo ad altezza di sicurezza e lo riposiziona sul punto di partenza della descrizione del profilo

4 Questa procedura si ripete fino al raggiungimento della profondità programmata della scanalatura

Finitura con scanalatura chiusa

5 Se è definito un sovrametallo di finitura, il controllo numerico rifinisce le pareti della scanalatura, con più accostamenti se programmati. Il controllo numerico si avvicina alla parete della scanalatura con raccordo tangenziale dal punto di partenza definito. Il controllo numerico tiene quindi conto della direzione concorde/discorde

Sgrossatura con scanalatura aperta

La descrizione del profilo di una scanalatura aperta deve iniziare sempre con un blocco di avvicinamento (blocco **APPR**).

1 L'utensile si porta con logica di posizionamento sul punto di partenza della lavorazione che risulta dai parametri definiti nel blocco **APPR** e si posiziona in tale punto in perpendicolare alla prima profondità incremento

2 Il controllo numerico lavora la scanalatura in movimenti circolari fino al punto finale del profilo. Durante il movimento circolare il controllo numerico sposta l'utensile in direzione di lavorazione dell'incremento definibile (**Q436**). La direzione concorde o discorde del movimento circolare si definisce con il parametro **Q351**

3 Il controllo numerico sposta l'utensile sul punto finale del profilo ad altezza di sicurezza e lo riposiziona sul punto di partenza della descrizione del profilo

4 Questa procedura si ripete fino al raggiungimento della profondità programmata della scanalatura

Finitura con scanalatura aperta

5 Se è definito un sovrametallo di finitura, il controllo numerico rifinisce le pareti della scanalatura, con più accostamenti se programmati. Il controllo numerico si avvicina alla parete della scanalatura dal punto di partenza risultante del blocco **APPR**. Il controllo numerico tiene quindi conto della direzione concorde o discorde

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se il parametro **posAfterContPocket** (N. 201007) è stato definito su **ToolAxClearanceHeight**, alla fine del ciclo il controllo numerico posizione l'utensile all'altezza di sicurezza solo nella direzione asse utensile. Il controllo numerico non posiziona l'utensile nel piano di lavoro. Pericolo di collisione!

- Alla fine del ciclo posizionare l'utensile con tutte le coordinate del piano di lavoro, ad es. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Dopo il ciclo programmare una posizione assoluta, senza alcun movimento di traslazione incrementale

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- La memoria per un ciclo SL è limitata. Si possono programmare in un ciclo SL al massimo 16.384 elementi di profilo.
- Il controllo numerico non necessita del ciclo **20 DATI DEL PROFILO** in combinazione con il ciclo **275**.
- Il ciclo considera le funzioni ausiliarie **M109** e **M110**. Nelle lavorazioni interne ed esterne il controllo numerico mantiene un avanzamento costante sul tagliente dell'utensile negli archi di cerchio per raggi interni ed esterni.

  Ulteriori informazioni: "Adattamento dell'avanzamento per traiettorie circolari con M109", Pagina 1377

Note per la programmazione

- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.
- Se si impiega il ciclo **275 FR. TROC. SCAN. PROF**, nel ciclo **14 PROFILO** si può utilizzare soltanto un sottoprogramma del profilo.
- Nel sottoprogramma del profilo si definisce l'interasse della scanalatura con tutte le funzioni traiettoria disponibili.
- Con una scanalatura chiusa il punto di partenza non deve trovarsi in uno spigolo del profilo.

Parametri ciclo

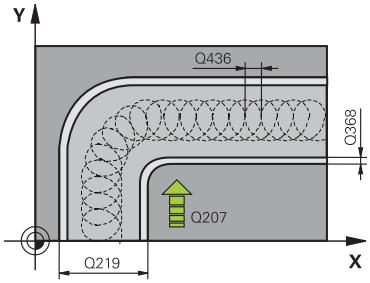
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q215 Tipo di lavorazione (0/1/2)?** Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura La finitura laterale e la finitura del fondo vengono eseguite solo se è definito il rispettivo sovrametallo per finitura (**Q368**, **Q369**) Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q219 Larghezza scanalatura? Inserire la larghezza della scanalatura, questa è parallela all'asse secondario del piano di lavoro. Se la larghezza della scanalatura corrisponde al diametro dell'utensile, il controllo numerico fresa un'asola. Larghezza massima della scanalatura durante la sgrossatura: doppio diametro dell'utensile Immissione: **0...99999.9999**
	Q368 Quota di finitura laterale? Quota di finitura nel piano di lavoro. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q436 Avanzamento al giro? Valore del quale il controllo numerico sposta l'utensile per ogni giro nella direzione di lavorazione. Valore assoluto. Immissione: **0...99999.9999**
	Q207 Avanzamento fresatura? Velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1 Tipo di fresatura. Viene considerato il senso di rotazione del mandrino: **+1** = fresatura concorde **-1** = fresatura discorde **PREDEF**: il controllo numerico assume il valore del blocco **GLOBAL DEF** (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde) Immissione: **-1**, **0**, **+1** In alternativa **PREDEF**

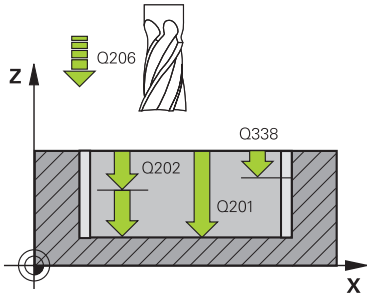
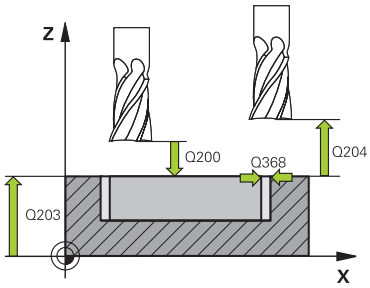
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q201 Profondità?** Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della scanalatura. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q202 Incremento? Quota dei singoli accostamenti dell'utensile. Inserire un valore maggiore di 0. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q206 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento dell'utensile durante l'avanzamento in profondità in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q338 Incremento per finitura? Quota di accostamento dell'utensile nell'asse del mandrino in finitura. **Q338**=0: finitura in una sola passata Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q385 Avanzamento finitura? Velocità di spostamento dell'utensile durante la finitura laterale e del fondo in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	**Q200 Distanza di sicurezza?** Distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. distanza di sicurezza? Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q366 Strategia penetrazione (0/1/2)? Tipo di strategia di penetrazione: **0** = penetrazione perpendicolare. Indipendentemente dall'angolo di penetrazione ANGLE definito nella tabella utensili, il controllo numerico penetra in modo perpendicolare **1** = nessuna funzione **2** = penetrazione con pendolamento. Nella tabella utensili l'angolo di penetrazione ANGLE dell'utensile attivo deve essere definito diverso da 0. Altrimenti il controllo numerico emette un messaggio d'errore Immissione: **0**, **1**, **2** In alternativa **PREDEF**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q369 Sovrametallo profondità? Quota di finitura per la profondità. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q439 Riferimento avanzamento (0-3)? Definire il riferimento dell'avanzamento programmato: **0**: l'avanzamento si riferisce alla traiettoria centrale dell'utensile **1**: l'avanzamento si riferisce soltanto per finitura laterale al tagliente dell'utensile, altrimenti alla traiettoria centrale **2**: l'avanzamento si riferisce per finitura laterale **e** finitura fondo al tagliente dell'utensile, altrimenti alla traiettoria centrale **3**: l'avanzamento si riferisce sempre al tagliente dell'utensile Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**

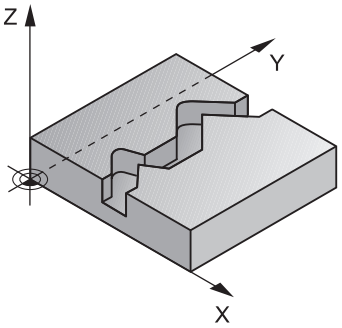
Esempio

```
11 CYCL DEF 275 FR. TROC. SCAN. PROF ~
    Q215=+0          ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q219=+10         ;LARG. SCANALATURA ~
    Q368=+0          ;QUOTA LATERALE CONS. ~
    Q436=+2          ;AVANZ. AL GIRO ~
    Q207=+500        ;AVANZAM. FRESATURA ~
    Q351=+1          ;MODO FRESATURA ~
    Q201=-20         ;PROFONDITA ~
    Q202=+5          ;PROF. INCREMENTO ~
    Q206=+150        ;AVANZ. INCREMENTO ~
    Q338=+0          ;INCREMENTO FINITURA ~
    Q385=+500        ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q200=+2          ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50         ;2. DIST. SICUREZZA ~
    Q366=+2          ;PENETRAZIONE ~
    Q369=+0          ;PROFONDITA' CONSEN. ~
    Q439=+0          ;RIF. AVANZAMENTO
12 CYCL CALL
```

15.3.33 Ciclo 276 CONTORN. PROFILO 3D

Programmazione ISO
G276

Applicazione



Con questo ciclo, assieme al ciclo **14 PROFILO** e al ciclo **270 DATI PROF. SAGOMATO**, è possibile lavorare profili aperti e chiusi. La lavorazione può essere eseguita anche con una identificazione automatica del materiale residuo. In questo modo è possibile realizzare in seguito ad esempio spigoli interni con un utensile più piccolo.

Rispetto al ciclo **25 CONTORNATURA**, il ciclo **276 CONTORN. PROFILO 3D** elabora anche le coordinate dell'asse utensile, definite nel sottoprogramma del profilo. Questo ciclo può quindi lavorare profili tridimensionali.

Si raccomanda di programmare il ciclo **270 DATI PROF. SAGOMATO** prima del ciclo **276 CONTORN. PROFILO 3D**.

Esecuzione del ciclo

Lavorazione di un profilo senza incremento: profondità di fresatura Q1=0

1 L'utensile ritorna al punto di partenza della lavorazione. Questo punto di partenza risulta dal primo punto del profilo, dal tipo di fresatura selezionato e dai parametri risultanti dal ciclo definito in precedenza **270 DATI PROF. SAGOMATO**, ad esempio il Tipo di avvicinam.. Qui il controllo numerico sposta l'utensile alla prima profondità incremento
2 In base al ciclo **270 DATI PROF. SAGOMATO** definito in precedenza, il controllo numerico si avvicina al profilo ed esegue quindi la lavorazione fino alla fine del profilo
3 Alla fine del profilo viene eseguito il movimento di allontanamento come definito nel ciclo **270 DATI PROF. SAGOMATO**
4 Il controllo numerico posiziona quindi l'utensile all'altezza di sicurezza

Lavorazione di un profilo con incremento: definita profondità di fresatura Q1 diversa da 0 e profondità incremento Q10

1 L'utensile ritorna al punto di partenza della lavorazione. Questo punto di partenza risulta dal primo punto del profilo, dal tipo di fresatura selezionato e dai parametri risultanti dal ciclo definito in precedenza **270 DATI PROF. SAGOMATO**, ad esempio il Tipo di avvicinam.. Qui il controllo numerico sposta l'utensile alla prima profondità incremento
2 In base al ciclo **270 DATI PROF. SAGOMATO** definito in precedenza, il controllo numerico si avvicina al profilo ed esegue quindi la lavorazione fino alla fine del profilo
3 Se è selezionata una lavorazione concorde e discorde (**Q15**=0), il controllo numerico esegue un movimento di pendolamento. Esegue il movimento di incremento alla fine e sul punto di partenza del profilo. Se **Q15** è diverso da 0, il controllo numerico trasla l'utensile ad altezza di sicurezza fino al punto di partenza della lavorazione e da qui sulla successiva profondità di incremento
4 Il movimento di allontanamento viene eseguito come definito nel ciclo **270 DATI PROF. SAGOMATO**
5 Questa procedura si ripete fino al raggiungimento della profondità programmata
6 Il controllo numerico posiziona quindi l'utensile all'altezza di sicurezza

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se il parametro **posAfterContPocket** (N. 201007) è stato definito su **ToolAxClearanceHeight**, alla fine del ciclo il controllo numerico posizione l'utensile all'altezza di sicurezza solo nella direzione asse utensile. Il controllo numerico non posiziona l'utensile nel piano di lavoro. Pericolo di collisione!

- Alla fine del ciclo posizionare l'utensile con tutte le coordinate del piano di lavoro, ad es. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Dopo il ciclo programmare una posizione assoluta, senza alcun movimento di traslazione incrementale

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Può verificarsi una collisione se prima della chiamata del ciclo si posiziona l'utensile dietro un ostacolo.

- Prima della chiamata del ciclo posizionare l'utensile in modo tale che il controllo numerico possa raggiungere il punto di partenza del profilo senza collisioni
- Se alla chiamata del ciclo la posizione dell'utensile si trova al di sotto dell'altezza di sicurezza, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Se si utilizzano i blocchi **APPR** e **DEP** per avvicinarsi e allontanarsi dal profilo, il controllo numerico verifica se questi movimenti di avvicinamento e allontanamento possono danneggiare il profilo.
- Se si impiega il ciclo **25 CONTORNATURA**, nel ciclo **14 PROFILO** si può definire soltanto un sottoprogramma.
- In combinazione con il ciclo **276** si consiglia di impiegare il ciclo **270 DATI PROF. SAGOMATO**. Non è altrimenti richiesto il ciclo **20 DATI DEL PROFILO**.
- La memoria per un ciclo SL è limitata. Si possono programmare in un ciclo SL al massimo 16.384 elementi di profilo.
- Se durante la lavorazione è attiva la funzione **M110**, per archi corretti internamente l'avanzamento viene ridotto di conseguenza.
- Il ciclo considera le funzioni ausiliarie **M109** e **M110**. Nelle lavorazioni interne ed esterne il controllo numerico mantiene un avanzamento costante sul tagliente dell'utensile negli archi di cerchio per raggi interni ed esterni.

  Ulteriori informazioni: "Adattamento dell'avanzamento per traiettorie circolari con M109", Pagina 1377

Note per la programmazione

- Il primo blocco NC del sottoprogramma del profilo deve contenere valori in tutti i tre assi X, Y e Z.
- Il segno del parametro Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico impiega le coordinate dell'asse utensile indicate nel sottoprogramma del profilo.
- Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli anche all'interno del sottoprogramma del profilo.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q1 Profondità, fresatura? Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del profilo. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q3 Quota di finitura laterale? Sovrametallo di finitura nel piano di lavoro. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q7 Altezza di sicurezza? Altezza che esclude qualsiasi collisione con il pezzo (per il posizionamento intermedio e il ritorno alla fine del ciclo). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q10 Incremento? Quota di cui l'utensile viene accostato di volta in volta. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q11 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento nell'asse del mandrino Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 Avanzamento per svuotamento? Velocità di spostamento nel piano di lavoro Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q15 Modo fresatura? inversione = -1 **+1**: fresatura concorde **-1**: fresatura discorde **0**: per la fresatura alternata in senso concorde e discorde su più accostamenti Immissione: **-1**, **0**, **+1**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q18 o **QS18 Utensile di sgrossatura?** Numero o nome dell'utensile con il quale il controllo numerico ha già eseguito una presgrossatura. È possibile acquisire l'utensile di sgrossatura direttamente dalla tabella utensili tramite la possibilità di selezione nella barra delle azioni. È inoltre possibile inserire persino il nome utensile con la possibilità di selezionare il nome nella barra delle azioni. Il controllo numerico inserisce automaticamente le virgolette se si esce dal campo di immissione. Qualora non sia stata eseguita alcuna sgrossatura, programmare "0"; inserendo un numero o un nome, il controllo numerico svuoterà solo la parte che non ha potuto essere lavorata con l'utensile di sgrossatura. Nel caso in cui l'utensile di finitura non possa avvicinarsi lateralmente a questa parte, il controllo numerico effettua una penetrazione con pendolamento; a questo scopo occorre definire nella tabella utensili TOOL.T la lunghezza del tagliente **LCUTS** e l'angolo massimo di penetrazione **ANGLE** dell'utensile. Immissione: **0...99999.9** In alternativa max **255** caratteri

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q446 Materiale residuo accettato? Inserire fino a quale valore in mm è accettabile del materiale residuo sul profilo. Se si imposta ad esempio il valore 0,01 mm, a partire da uno spessore del materiale residuo di 0,01 mm il controllo numerico non esegue più alcuna lavorazione del materiale residuo. Immissione: **0001...9.999**
	Q447 Distanza collegamento massima? Distanza massima tra due aree da rifinire. All'interno di questa distanza il controllo numerico trasla senza movimento di sollevamento alla profondità di lavorazione lungo il profilo. Immissione: **0...999.999**
	Q448 Estensione traiettoria? Valore di estensione della traiettoria utensile all'inizio e alla fine dell'area del profilo. Il controllo numerico estende la traiettoria utensile sempre parallelamente al profilo. Immissione: **0...99.999**

Esempio

```
11 CYCL DEF 276 CONTORN. PROFILO 3D ~
  Q1=-20          ;PROFONDITA'FRESATURA ~
  Q3=+0           ;QUOTA LATERALE CONS. ~
  Q7=+50          ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
  Q10=-5          ;PROF. INCREMENTO ~
  Q11=+150        ;AVANZ. INCREMENTO ~
  Q12=+500        ;AVANZ. PER SVUOT. ~
  Q15=+1          ;MODO FRESATURA ~
  Q18=+0          ;UTENSILE SGROSSATURA ~
  Q446=+0.01      ;MATERIALE RESIDUO ~
  Q447=+10        ;DISTANZA COLLEGAM. ~
  Q448=+2         ;ESTENS. TRAIETTORIA
```

15.3.34 Cicli OCM

Cicli OCM

Descrizione generale

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione viene abilitata dal costruttore della macchina.

Con i cicli OCM (**Optimized Contour Milling**) si possono lavorare profili complessi composti da segmenti di profilo. Sono più efficienti dei cicli da **22** a **24**. I cicli OCM offrono le seguenti funzioni ausiliarie:

- In sgrossatura il controllo numerico rispetta con precisione l'angolo di contatto immesso
- Oltre alle tasche è possibile lavorare anche isole e tasche aperte

Note operative e di programmazione

- In un ciclo OCM si possono programmare max 16.384 elementi di profilo.
- I cicli OCM eseguono internamente calcoli estesi e complessi e le lavorazioni da essi risultanti. Per motivi di sicurezza, prima della lavorazione eseguire in ogni caso una simulazione grafica! In questo modo si può verificare facilmente se la lavorazione determinata dal controllo numerico procede correttamente.

Angolo di contatto

In sgrossatura il controllo numerico rispetta con precisione l'angolo di contatto. L'angolo di contatto si definisce indirettamente con la sovrapposizione traiettoria. La sovrapposizione traiettoria può presentare al massimo il valore di 1,99, corrispondente ad un angolo di quasi 180°.

Profilo

Il profilo si definisce con **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR** o con i cicli di matrici OCM **127x**.

Le tasche chiuse possono essere definite anche tramite il ciclo **14**.

Le quote per la lavorazione, quali profondità di fresatura, sovrametalli e distanza di sicurezza, vengono inserite globalmente nel ciclo **271 DATI PROFILO OCM** o nei cicli di matrici **127x**.

CONTOUR DEF / SEL CONTOUR

In **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR** il primo profilo può essere una tasca o una limitazione. I profili successivi si programmano come isole o tasche. Le tasche aperte devono essere programmate con una limitazione o con un'isola.

Procedere come descritto di seguito:

- Programmazione di **CONTOUR DEF**
- Definire il primo profilo come tasca e il secondo come isola
- Definire il ciclo **271 DATI PROFILO OCM**
- Programmare il parametro ciclo **Q569=1**
- > Il controllo numerico interpreta il primo profilo non come tasca ma come limitazione aperta. Dalla limitazione aperta e dall'isola programmata di seguito risulta una tasca aperta.
- Definire il ciclo **272 SGROSSATURA OCM**

Note per la programmazione

- I profili successivi presenti al di fuori del primo profilo non vengono considerati.
- La prima profondità del segmento di profilo è la profondità del ciclo. A tale profondità è limitato il profilo programmato. Altri segmenti di profilo non possono essere più profondi della profondità del ciclo. Pertanto iniziare di norma con la tasca più profonda.

Cicli di matrici OCM

Nei cicli di matrici OCM la matrice può essere una tasca, un'isola o una limitazione. Se si programma un'isola o una tasca aperta, si impiegano i cicli **128x**.

Procedere come descritto di seguito:

- Programmare la matrice con i cicli **127x**
- Se la prima matrice è un'isola o una tasca aperta, programmare il ciclo di limitazione **128x**
- Definire il ciclo **272 SGROSSATURA OCM**

Ulteriori informazioni: "Cicli OCM per la definizione di sagome", Pagina 454

Schema: lavorazione con cicli OCM

```
0 BEGIN OCM MM
...
12 CONTOUR DEF
...
13 CYCL DEF 271 DATI PROFILO OCM
...
16 CYCL DEF 272 SGROSSATURA OCM
...
17 CYCL CALL
...
20 CYCL DEF 273 FINITURA FONDO OCM
...
21 CYCL CALL
...
24 CYCL DEF 274 FINITURA LATER. OCM
...
25 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
99 END PGM OCM MM
```

Lavorazione di materiale residuo

In sgrossatura i cicli offrono la possibilità di prelavorare con utensili di dimensioni maggiori e asportare il materiale residuo con utensili più piccoli. Anche in finitura il controllo numerico tiene conto del materiale precedentemente asportato evitando qualsiasi sovraccarico dell'utensile per rifinire.

Ulteriori informazioni: "Esempio: tasca aperta e finitura con cicli OCM", Pagina 750

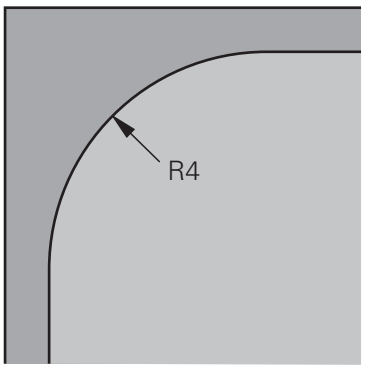
- Se dopo le lavorazioni di sgrossatura rimane del materiale residuo negli spigoli interni, occorre utilizzare un utensile per svuotare più piccolo o definire un'ulteriore operazione di sgrossatura con un utensile più piccolo.
- Se non è possibile svuotare completamente gli spigoli interni, il controllo numerico può danneggiare il profilo durante la smussatura. Per evitare di danneggiare il profilo, tenere presente la procedura seguente.

Procedura con materiale residuo negli spigoli interni

L'esempio mostra la lavorazione interna di un profilo con più utensili che presentano raggi di maggiori dimensioni del profilo programmato. Nonostante i raggi diminuiscano, dopo lo svuotamento rimane del materiale residuo negli spigoli interni del profilo che il controllo numerico considera per la successiva finitura e smussatura.

Nell'esempio sono utilizzati i seguenti utensili:

- **MILL_D20_ROUGH**, Ø 20 mm
- **MILL_D10_ROUGH**, Ø 10 mm
- **MILL_D6_FINISH**, Ø 6 mm
- **NC_DEBURRING_D6**, Ø 6 mm



Spigolo interno dell'esempio con raggio di 4 mm

Sgrossatura

- Presgrossatura del profilo con l'utensile **MILL_D20_ROUGH**
- > Il controllo numerico considera il parametro **Q578 FATT. SPIGOLI INTERNI** in cui durante la presgrossatura risultano raggi interni di 12 mm.

...	
12 TOOL CALL Z "MILL_D20_ROUGH"	
...	
15 CYCL DEF 271 DATI PROFILO OCM	
... **Q578 = 0.2 ;FATT. SPIGOLI INTERNI** **...**	Raggio interno risultante = **R_T+ (Q578 * R_T)** **10 + (0,2 *10) = 12**
16 CYCL DEF 272 SGROSSATURA OCM	
...	

- Sgrossatura di finitura del profilo con utensile più piccolo **MILL_D10_ROUGH**
- > Il controllo numerico considera il parametro **Q578 FATT. SPIGOLI INTERNI** in cui durante la presgrossatura risultano raggi interni di 6 mm.

...	
20 TOOL CALL Z "MILL_D10_ROUGH"	
...	
22 CYCL DEF 271 DATI PROFILO OCM	
... **Q578 = 0.2 ;FATT. SPIGOLI INTERNI** **...**	Raggio interno risultante = **R_T+ (Q578 * R_T)** **5 + (0,2 *5) = 6**
23 CYCL DEF 272 SGROSSATURA OCM	
... **Q438 = -1 ;UTENSILE SVUOTAMENTO** **...**	**-1**: l'ultimo utensile impiegato viene acquisito come utensile di svuotamento.

Finitura

- Finitura del profilo con l'utensile **MILL_D6_FINISH**
- > Con l'utensile di finitura sarebbero possibili raggi interni di 3,6 mm. Questo significa che l'utensile di finitura potrebbe produrre i raggi interni predefiniti di 4 mm. Il controllo numerico considera tuttavia il materiale residuo dell'utensile di svuotamento **MILL_D10_ROUGH**. Il controllo numerico realizza il profilo con i raggi interni del precedente utensile per sgrossare di 6 mm. In questo modo si evita qualsiasi sovraccarico della fresa di finitura.

...	
27 TOOL CALL Z "MILL_D6_FINISH"	
...	
29 CYCL DEF 271 DATI PROFILO OCM	
... **Q578 = 0.2 ;FATT. SPIGOLI INTERNI** **...**	Raggio interno risultante = **R_T+ (Q578 * R_T)** **3 + (0,2 *3) = 3,6**
30 CYCL DEF 274 FINITURA LATER. OCM	
... **Q438 = -1 ;UTENSILE SVUOTAMENTO** **...**	**-1**: l'ultimo utensile impiegato viene acquisito come utensile di svuotamento.

Smussatura

- Smussatura del profilo: per la definizione del ciclo è necessario definire l'ultimo utensile di svuotamento dell'operazione di sgrossatura.

> Se si acquisisce l'utensile di finitura come utensile di svuotamento, il controllo numerico danneggia il profilo. Il controllo numerico presume in tal caso che la fresa di finitura abbia realizzato il profilo con raggi interni di 3,6 mm. Attraverso la precedente lavorazione di sgrossatura, la fresa di finitura ha tuttavia limitato i raggi interni a 6 mm.

...	
33 TOOL CALL Z "NC_DEBURRING_D6"	
...	
35 CYCL DEF 277 SMUSSO OCM	
... **QS438 = "MILL_D10_ROUGH" ;UTENSILE SVUOTAMENTO** **...**	Utensile di svuotamento dell'ultima operazione di sgrossatura

Logica di posizionamento dei cicli OCM

L'utensile è correntemente posizionato al di sopra dell'altezza di sicurezza:

1 Il controllo numerico trasla l'utensile nel piano di lavoro in rapido sul punto di partenza.
2 L'utensile si porta in **FMAX** ad **Q260 ALTEZZA DI SICUREZZA** e poi su **Q200 DISTANZA SICUREZZA**
3 Quindi il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse utensile con **Q253 AVANZ. AVVICINAMENTO** sul punto di partenza.

L'utensile è correntemente posizionato al di sotto dell'altezza di sicurezza:

1 Il controllo numerico porta l'utensile in rapido a **Q260 ALTEZZA DI SICUREZZA**.
2 L'utensile si porta in **FMAX** sul punto di partenza nel piano di lavoro e quindi a **Q200 DISTANZA SICUREZZA**
3 Quindi il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse utensile con **Q253 AVANZ. AVVICINAMENTO** sul punto di partenza

> Note operative e di programmazione
> - Il controllo numerico desume **Q260 ALTEZZA DI SICUREZZA** dal ciclo **271 DATI PROFILO OCM** o dai cicli di matrici.
> - **Q260 ALTEZZA DI SICUREZZA** è attiva se la posizione dell'altezza di sicurezza si trova al di sopra della distanza di sicurezza.

15.3.35 Ciclo 271 DATI PROFILO OCM (opzione #167)

Programmazione ISO

G271

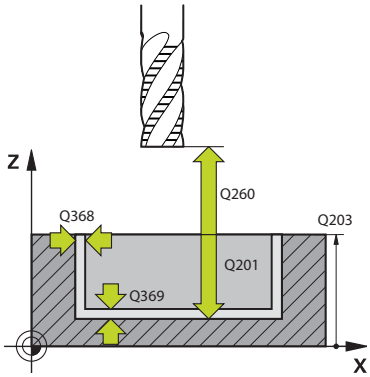
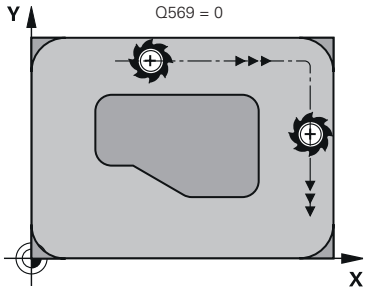
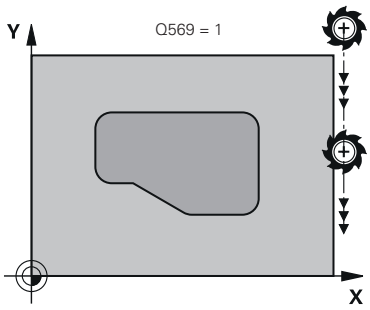
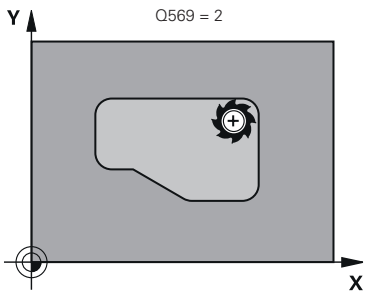
Applicazione

Nel ciclo **271 DATI PROFILO OCM** vengono inseriti tutti i dati di lavorazione per i programmi del profilo ovvero i sottoprogrammi con i segmenti di profilo. Nel ciclo **271** è inoltre possibile definire una limitazione aperta per la tasca.

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo **271** è DEF attivo, cioè il ciclo **271** è attivo dalla sua definizione nel programma NC.
- I dati di lavorazione definiti nel ciclo **271** valgono anche per i cicli da **272** a **274**.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q203 Coordinate superficie pezzo?** Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q201 Profondità? Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del profilo. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+0**
	Q368 Quota di finitura laterale? Quota di finitura nel piano di lavoro. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q369 Sovrametallo profondità? Quota di finitura per la profondità. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q260 Altezza di sicurezza? Coordinata nell'asse utensile che esclude qualsiasi collisione con il pezzo (per il posizionamento intermedio e il ritorno alla fine del ciclo). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q578 Fatt. raggio su spigoli interni? I raggi interni risultanti sul profilo derivano dal raggio dell'utensile sommato al prodotto di raggio utensile e **Q578**. Immissione: **0.05...0.99**
  	**Q569 Prima tasca è una limitazione?** Definire la limitazione: **0**: il primo profilo in **CONTOUR DEF** è interpretato come tasca. **1**: il primo profilo in **CONTOUR DEF** è interpretato come limitazione aperta. Il seguente profilo deve essere un'isola **2**: il primo profilo in **CONTOUR DEF** è interpretato come blocco di limitazione. Il seguente profilo deve essere una tasca Immissione: **0**, **1**, **2**

Esempio

```
11 CYCL DEF 271 DATI PROFILO OCM ~
    Q203=+0                ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q201=-20               ;PROFONDITA ~
    Q368=+0                ;QUOTA LATERALE CONS. ~
    Q369=+0                ;PROFONDITA' CONSEN. ~
    Q260=+100              ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q578=+0.2              ;FATT. SPIGOLI INTERNI ~
    Q569=+0                ;LIMITAZIONE APERTA
```

15.3.36 Ciclo 272 SGROSSATURA OCM (opzione #167)

Programmazione ISO
G272

Applicazione

Nel ciclo **272 SGROSSATURA OCM** vengono definiti i dati tecnologici per la sgrossatura.

È inoltre possibile lavorare con il calcolatore dei dati di taglio **OCM**. Con i dati di taglio calcolati è possibile ottenere un elevato volume di asportazione del truciolo nell'intervallo di tempo e quindi una elevata produttività.

Ulteriori informazioni: "Calcolatore dati di taglio OCM (opzione #167)", Pagina 687

Premesse

Prima di richiamare il ciclo **272** è necessario programmare altri cicli:

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, in alternativa ciclo **14 PROFILO**
- Ciclo **271 DATI PROFILO OCM**

Esecuzione del ciclo

1 L'utensile si porta sul punto di partenza con logica di posizionamento
2 Il controllo numerico determina automaticamente il punto di partenza sulla base del preposizionamento e del profilo programmato

Ulteriori informazioni: "Logica di posizionamento dei cicli OCM", Pagina 679

3 Il controllo numerico avanza alla prima profondità incremento. La profondità incremento e la sequenza di lavorazione dei profili dipendono dalla strategia di incremento **Q575**.

A seconda della definizione nel ciclo **271 DATI PROFILO OCM** parametro **Q569 LIMITAZIONE APERTA** il controllo numerico esegue la penetrazione come descritto di seguito:

- **Q569=0** o **2**: l'utensile penetra nel materiale con traiettoria elicoidale o con pendolamento. La quota laterale di finitura viene considerata.

  Ulteriori informazioni: "Strategia di penetrazione con Q569=0 o 2", Pagina 682
- **Q569=1**: l'utensile si porta in perpendicolare al di fuori della limitazione aperta sulla prima profondità incremento.

4 Alla prima profondità incremento l'utensile fresa il profilo dall'esterno verso l'interno o viceversa (in funzione di **Q569**) con avanzamento **Q207**
5 Nel passo successivo, il controllo numerico porta l'utensile al successivo incremento e ripete l'operazione di sgrossatura, fino a raggiungere il profilo programmato
6 Infine l'utensile ritorna all'altezza di sicurezza nell'asse utensile
7 Se sono presenti altri profili, il controllo numerico ripete la lavorazione. Il controllo numerico si porta sul profilo il cui punto iniziale della posizione corrente dell'utensile si trova in quella successiva (in funzione della strategia di incremento **Q575**)
8 Alla fine l'utensile si porta con **Q253 AVANZ. AVVICINAMENTO** a **Q200 DISTANZA SICUREZZA** e poi con **FMAX** a **Q260 ALTEZZA DI SICUREZZA**

Strategia di penetrazione con Q569=0 o 2

Il controllo numerico tenta di norma di penetrare con una traiettoria elicoidale. Se non possibile, il controllo numerico tenta di penetrare con pendolamento.

La strategia di penetrazione dipende da:

- **Q207 AVANZAM. FRESATURA**
- **Q568 FATT. PENETRAZIONE**
- **Q575 STRATEGIA INCREMENTO**
- **ANGLE**
- **RCUTS**
- $\mathbf{R_{corr}}$ (raggio utensile **R** + maggiorazione utensile **DR**)

Con traiettoria elicoidale

La traiettoria elicoidale risulta da:

$$Raggioelic = R_{corr} - RCUTS$$

Al termine del movimento di penetrazione viene eseguito un movimento semicircolare per creare spazio a sufficienza per i trucioli risultanti.

Con pendolamento

Il movimento con pendolamento risulta da:

$$L = 2*(R_{corr} - RCUTS)$$

Al termine del movimento di penetrazione il controllo numerico esegue un movimento rettilineo per creare spazio a sufficienza per i trucioli risultanti.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

Nel calcolo delle traiettorie di fresatura il ciclo non tiene conto del raggio di arrotondamento su spigolo **R2**. Nonostante la ridotta sovrapposizione traiettoria può rimanere materiale residuo sul fondo del profilo. Il materiale residuo può comportare danni al pezzo e all'utensile nelle lavorazioni successive!

- Verificare esecuzione e profilo con l'ausilio della simulazione
- Dove possibile utilizzare utensili senza raggio di arrotondamento su spigolo **R2**

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Se la profondità incremento è maggiore di **LCUTS**, questa viene limitata e il controllo numerico visualizza un warning.
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se il valore **LU** è inferiore alla **PROFONDITA Q201**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.

Utilizzare eventualmente una fresa con tagliente frontale a taglio centrale (DIN 844).

Note per la programmazione

- Un **CONTOUR DEF** / **SEL CONTOUR** resetta il raggio utensile impiegato per ultimo. Se dopo un **CONTOUR DEF** / **SEL CONTOUR** questo ciclo di lavorazione viene eseguito con **Q438**=-1, il controllo numerico presuppone che non venga eseguita alcuna prelavorazione.
- Se il fattore di sovrapposizione traiettoria è **Q370<1**, si raccomanda di programmare il fattore **Q579** anche inferiore di 1.

Parametri ciclo

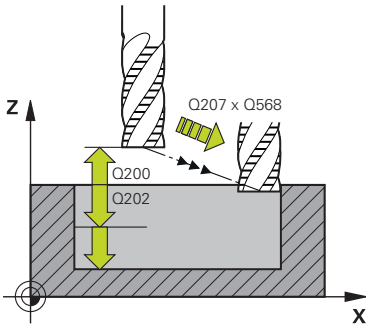
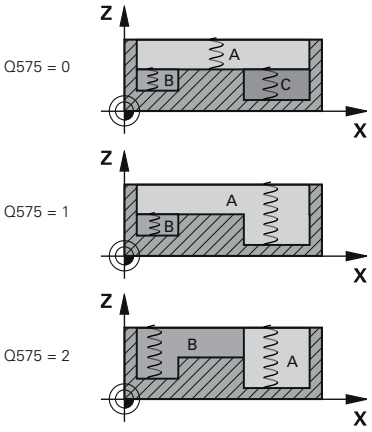
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q202 Incremento?** Quota dei singoli accostamenti dell'utensile. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q370 Fattore di sovrapposizione? **Q370** x raggio utensile dà l'accostamento laterale k su una retta. Il controllo numerico si attiene il più possibile a questo valore. Immissione: **0.04...1.99** In alternativa **PREDEF**
	Q207 Avanzamento fresatura? Velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q568 Fatt. x avanzam. in profondità? Fattore del quale il controllo numerico riduce l'avanzamento **Q207** al raggiungimento dell'avanzamento in profondità nel materiale. Immissione: **0.1...1**
	Q253 Avanzamento di avvicinamento? Velocità di spostamento dell'utensile durante l'avvicinamento alla posizione di partenza in mm/min. Questo avanzamento viene impiegato al di sotto della coordinata superficie ma al di fuori del materiale definito. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza tra lo spigolo inferiore dell'utensile e la superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q438 o **QS438 N./nome utensile di svuotamento?** Numero o nome dell'utensile con il quale il controllo numerico ha svuotato la tasca del profilo. È possibile acquisire l'utensile di sgrossatura direttamente dalla tabella utensili tramite la possibilità di selezione nella barra delle azioni. È inoltre possibile inserire persino il nome utensile con la possibilità di selezionare il nome nella barra delle azioni. Quando si abbandona il campo di immissione, il controllo numerico inserisce automaticamente le virgolette in alto. **-1**: l'ultimo utensile impiegato in un ciclo **272** viene acquisito come utensile di svuotamento (strategia standard) **0**: se non è stata eseguita una presgrossatura, inserire il numero di un utensile con raggio 0. Di norma è l'utensile con il numero 0. Immissione: **-1...+32767.9** In alternativa max **255** caratteri

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q577 Fattore x raggio avvic./allont.? Fattore con cui viene influenzato il raggio di avvicinamento e allontanamento. **Q577** è moltiplicato per il raggio dell'utensile. Risulta quindi un raggio di avvicinamento e allontanamento. Immissione: **0.15...0.99**
	Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1 Tipo di fresatura. Viene considerato il senso di rotazione del mandrino: **+1** = fresatura concorde **-1** = fresatura discorde **PREDEF**: il controllo numerico assume il valore del blocco **GLOBAL DEF** (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde) Immissione: **-1**, **0**, **+1** In alternativa **PREDEF**
	Q576 Velocità mandrino? Velocità mandrino in giri al minuto (giri/min) per l'utensile per sgrossare. **0**: viene impiegato il numero di giri del blocco **TOOL CALL** **>0**: questo numero di giri viene impiegato in caso di immissione maggiore di zero Immissione: **0...99999**
	Q579 Fattore n. giri penetrazione? Fattore del quale il controllo numerico varia il **N. GIRI MANDRINO Q576** durante l'avanzamento in profondità nel materiale. Immissione: **0.2...1.5**

Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q575 Strategia incremento (0/1)?** Tipo di avanzamento in profondità: **0**: il controllo numerico lavora il profilo dall'alto verso il basso **1**: il controllo numerico lavora il profilo dal basso verso l'alto. Non in tutti i casi il controllo numerico inizia con il profilo più basso. Il controllo numerico calcola automaticamente la sequenza di lavorazione. Il percorso di penetrazione completo è spesso minore di quello per la strategia **2**. **2**: il controllo numerico lavora il profilo dal basso verso l'alto. Non in tutti i casi il controllo numerico inizia con il profilo più basso. Questa strategia calcola la sequenza di lavorazione affinché la lunghezza tagliente dell'utensile venga sfruttata al massimo. Per questo motivo risulta spesso un percorso di penetrazione completo maggiore di quello per la strategia **1**. Può inoltre risultare un tempo di lavorazione più breve in funzione di **Q568**. Immissione: **0**, **1**, **2**

> Il percorso di penetrazione completo corrisponde a tutti i movimenti di penetrazione.

Esempio

```
11 CYCL DEF 272 SGROSSATURA OCM ~
    Q202=+5          ;PROF. INCREMENTO ~
    Q370=+0.4        ;SOVRAPP.TRAIET.UT. ~
    Q207=+500        ;AVANZAM. FRESATURA ~
    Q568=+0.6        ;FATT. PENETRAZIONE ~
    Q253=+750        ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~
    Q200=+2          ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q438=-1          ;UTENSILE SVUOTAMENTO ~
    Q577=+0.2        ;FATT. RAGGIO AVVICIN. ~
    Q351=+1          ;MODO FRESATURA ~
    Q576=+0          ;N. GIRI MANDRINO ~
    Q579=+1          ;FATT. S PENETRAZIONE ~
    Q575=+0          ;STRATEGIA INCREMENTO
```

15.3.37 Calcolatore dati di taglio OCM (opzione #167)

Principi fondamentali Calcolatore dati di taglio OCM

Panoramica

Il Calcolatore dati di taglio OCM consente di determinare i Dati di taglio per il ciclo **272 SGROSSATURA OCM**. Questi risultano dalle proprietà del materiale da lavorare e dalle caratteristiche dell'utensile. Con i dati di taglio calcolati è possibile ottenere un elevato volume di asportazione del truciolo nell'intervallo di tempo e quindi una elevata produttività.

È inoltre possibile influire in modo mirato con il Calcolatore dati di taglio OCM sulla sollecitazione dell'utensile agendo sui cursori di regolazione del carico meccanico e del carico termico. È così possibile ottimizzare la sicurezza di processo, l'usura e la produttività.

Premesse

Consultare il manuale della macchina.

Per poter utilizzare i Dati di taglio calcolati, è necessario disporre di un mandrino di potenza sufficiente e di una macchina stabile.

- I valori predefiniti presuppongono un serraggio fisso del pezzo.
- I valori predefiniti presuppongono un utensile ben fissato nel supporto.
- L'utensile impiegato deve essere indicato per il materiale da lavorare.

Per elevate profondità di taglio e considerevole angolo dell'elica si formano notevoli forze di trazione in direzione dell'asse utensile. Prestare attenzione affinché sia presente sufficiente sovrametallo in profondità.

Rispetto delle condizioni di taglio

Utilizzare i dati di taglio esclusivamente per il ciclo **272 SGROSSATURA OCM**.

Soltanto questo ciclo garantisce che per profili qualsiasi non venga superato l'angolo di contatto ammesso.

Evacuazione del truciolo

NOTA

Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

Se i trucioli non vengono evacuati in modo ottimale, possono bloccarsi in tasche strette con potenze di lavorazione elevate. Sussiste il pericolo di rottura dell'utensile!

- Prestare attenzione all'evacuazione ottimale del truciolo, in conformità alla raccomandazione del calcolatore dei dati di taglio OCM

Raffreddamento del processo

Il Calcolatore dati di taglio OCM raccomanda per la maggior parte dei materiali la lavorazione a secco con raffreddamento ad aria compressa. L'aria compressa deve essere orientata direttamente dove si forma il truciolo, nel migliore dei casi attraverso il mandrino portautensili. Se questo non è possibile, si può optare anche per la fresatura con alimentazione interna di refrigerante.

In caso di impiego di utensili con alimentazione interna di refrigerante, l'evacuazione dei trucioli può risultare più difficoltosa. Si può verificare una riduzione della durata dell'utensile.

Funzionamento

Apertura del calcolatore dei dati di taglio

- Selezionare il ciclo **272 SGROSSATURA OCM**



- Selezionare il **Calcolatore dati di taglio OCM** nella barra delle azioni

Chiusura del calcolatore dei dati di taglio



- Selezionare **CONFERMA**
- > Il controllo numerico conferma i Dati di taglio determinati nei parametri ciclo previsti.
- > I valori attualmente immessi vengono salvati e proposti alla successiva apertura del calcolatore dei dati di taglio.



oppure

- Selezionare **Annulla**
- > I valori attualmente immessi non vengono salvati.
- > Il controllo numerico non conferma alcun valore nel ciclo.

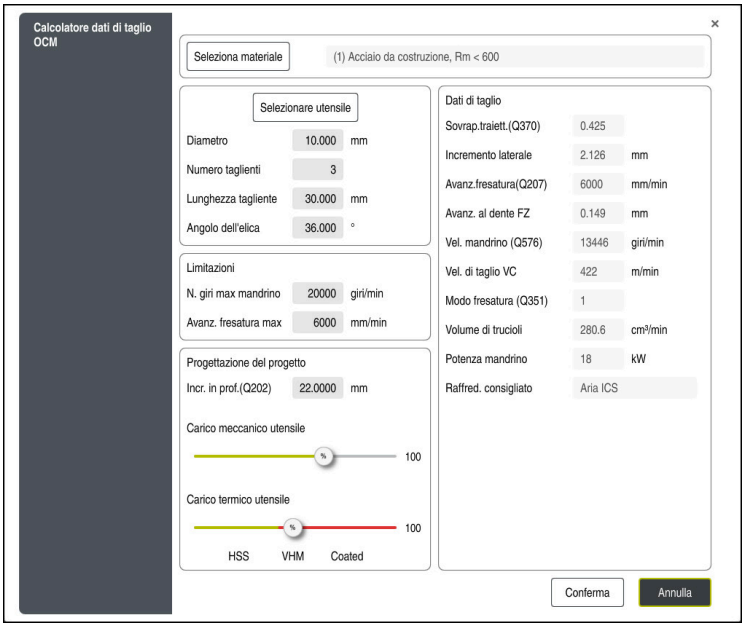


Il Calcolatore dati di taglio OCM calcola i valori correlati per questi parametri ciclo:

- Incr. in prof.(Q202)
- Sovrap.traiett.(Q370)
- Vel. mandrino (Q576)
- Modo fresatura (Q351)

Se si lavora con il Calcolatore dati di taglio OCM, questi parametri non devono essere editati successivamente nel ciclo.

Maschera

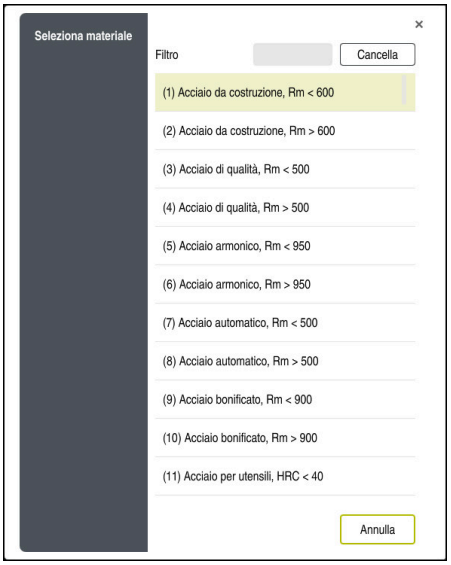


Nella maschera il controllo numerico utilizza diversi colori e diverse icone:

- Sfondo grigio scuro: necessaria immissione
- Scritte rosse delle caselle di immissione e icona di avvertenza: immissione assente o errata
- Sfondo grigio: nessuna immissione possibile

Il campo di immissione del materiale del pezzo è su sfondo grigio. Si possono selezionare soltanto tramite la lista di selezione. Anche l'utensile può essere selezionato tramite la tabella utensili.

Materiale del pezzo



Per la selezione del materiale del pezzo procedere come segue:

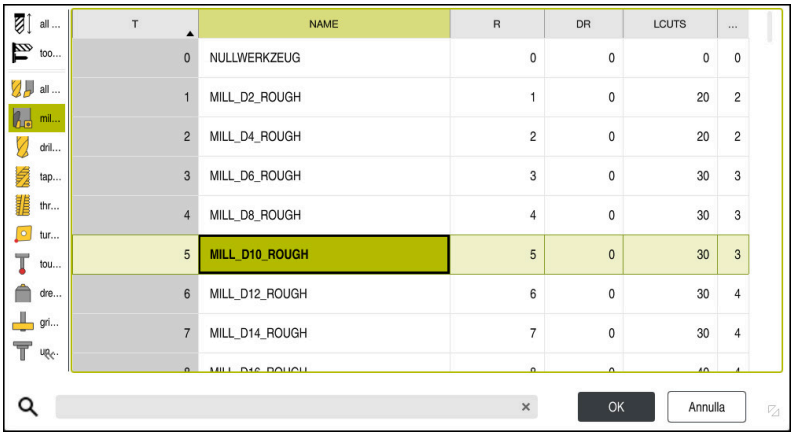
- ▶ Selezionare il pulsante **Seleziona materiale**
- > Il controllo numerico apre una lista di selezione con diversi tipi di acciaio, alluminio e titanio.
- ▶ Selezionare il materiale del pezzo

  oppure
- ▶ Inserire il termine di ricerca nella maschera di filtro
- > Il controllo numerico visualizza i materiali o i gruppi di materiali ricercati. Con il pulsante **Cancella** si ritorna alla lista di selezione originaria.

Note operative e di programmazione

- Se il materiale da impiegare non è riportato nella tabella, occorre selezionare un gruppo di materiali idoneo o un materiale con proprietà di lavorazione simili
- La tabella dei materiali del pezzo **ocm.xml** è presente nella cartella **TNC:\system_calcprocess**

Utensile



È possibile selezionare l'utensile con la tabella utensili **tool.t** o inserire manualmente i dati.

Per la selezione dell'utensile procedere come segue:

- ▶ Selezionare il pulsante **Selezionare utensile**
- > Il controllo numerico apre la tabella utensili attiva **tool.t**.
- ▶ Selezionare l'utensile

  oppure
- ▶ Inserire il nome o il numero utensile nella maschera di ricerca
- ▶ Confermare con **OK**
- > Il controllo numerico acquisisce il **Diametro**, il **Numero taglienti** e la **Lunghezza tagliente** da **tool.t**.
- ▶ Definire l'**Angolo dell'elica**

Per la selezione dell'utensile procedere come segue:

- ▶ Inserire il **Diametro**
- ▶ Definire il **Numero taglienti**
- ▶ Inserire la **Lunghezza tagliente**
- ▶ Definire l'**Angolo dell'elica**

Dialogo di immissione	Descrizione
Diametro	Diametro dell'utensile per sgrossare in mm Il valore viene automaticamente acquisito dopo aver selezionato l'utensile per sgrossare. Immissione: **1...40**
Numero taglienti	Numero dei taglienti dell'utensile per sgrossare Il valore viene automaticamente acquisito dopo aver selezionato l'utensile per sgrossare. Immissione: **1...10**
Angolo dell'elica	Angolo dell'elica dell'utensile per sgrossare in ° Per diversi angoli dell'elica occorre inserire il valore medio. Immissione: **0...80**

Note operative e di programmazione

- I valori del **Diametro** del **Numero taglienti** e della **Lunghezza tagliente** possono essere modificati in qualsiasi momento. Il valore modificato **non** viene riscritto nella tabella utensili **tool.t**!
- L'Angolo dell'elica è riportato nella descrizione dell'utensile, ad es. nel catalogo utensili del relativo produttore.

Limitazione

Per le Limitazioni devono essere definiti il numero di giri mandrino massimo e l'avanzamento di fresatura massimo. I Dati di taglio calcolati vengono limitati a questi valori.

Dialogo di immissione	Descrizione
N. giri max mandrino	Numero di giri massimo del mandrino in giri/min, consentito da macchina e condizione di serraggio. Immissione: **1...99999**
Avanz. fresatura max	Avanzamento di fresatura massimo mm/min, consentito da macchina e condizione di serraggio. Immissione: **1...99999**

Progettazione del processo

Per la Progettazione del progetto è necessario definire l'Incr. in prof.(Q202) e il carico meccanico e termico:

Dialogo di immissione	Descrizione
Incr. in prof.(Q202)	Incremento in profondità (>0 mm fino a 6 volte il diametro utensile) Il valore viene acquisito all'avvio del calcolatore dei dati di taglio OCM dal parametro ciclo **Q202**. Immissione: **0.001...99999.999**
Carico meccanico utensile	Cursore per la selezione del carico meccanico (di norma il valore è compreso tra 70 % e 100 %) Immissione: **0%...150%**
Carico termico utensile	Cursore per la selezione del carico termico Regolare il cursore secondo la resistenza termica all'usura (rivestimento) dell'utensile. ■ HSS: resistenza termica ridotta all'usura ■ VHM (frese in metallo duro non rivestite o con rivestimento normale): resistenza termica media all'usura ■ Rivest. (frese in metallo duro ultrarivestite): resistenza termica elevata all'usura ■ Il cursore è attivo soltanto nell'area con sfondo verde. Tale limitazione dipende dal numero di giri mandrino massimo, dall'avanzamento massimo e dal materiale selezionato. ■ Il controllo numerico utilizza il valore massimo ammesso se il cursore si trova nel campo rosso. Immissione: **0%...200%**

Ulteriori informazioni: "Progettazione del processo ", Pagina 695

Dati di taglio

Il controllo numerico visualizza i valori calcolati nella sezione Dati di taglio.

Oltre alla profondità incremento **Q202**, vengono acquisiti i seguenti Dati di taglio nei relativi parametri ciclo:

Dati di taglio:	Acquisizione in parametro ciclo:
Sovrap.traiett.(Q370)	**Q370** = **SOVRAPP.TRAIET.UT.**
Avanz.fresatura(Q207) in mm/min	**Q207** = **AVANZAM. FRESATURA**
Vel. mandrino (Q576) in giri/min	**Q576** = **N. GIRI MANDRINO**
Modo fresatura (Q351)	**Q351**= **MODO FRESATURA**

Note operative e di programmazione

- Il Calcolatore dati di taglio OCM calcola esclusivamente valori per la lavorazione concorde **Q351**=+1. Per questo motivo acquisisce sempre **Q351**=+1 nel parametro ciclo.
- Il Calcolatore dati di taglio OCM allinea i dati di taglio ai campi di immissione del ciclo. Se i valori superano per eccesso o per difetto i campi di immissione, il parametro nel Calcolatore dati di taglio OCM è su sfondo rosso. In questo caso i dati di taglio non possono essere acquisiti nel ciclo.

I seguenti dati di taglio fungono da informazione e raccomandazione:

- Incremento laterale in mm
- Avanz. al dente FZ in mm
- Vel. di taglio VC in m/min
- Volume di trucioli in cm^3/min
- Potenza mandrino in kW
- Raffred. consigliato

Con l'ausilio di questi valori è possibile valutare se la macchina in uso è in grado di rispettare le condizioni di taglio selezionate.

Progettazione del processo

I due cursori di carico meccanico e termico influiscono sulle forze e temperature di processo che agiscono sui taglienti. Valori maggiori incrementano il volume di asportazione del truciolo nell'unità di tempo, ma comportano una maggiore sollecitazione. Spostando i cursori è possibile definire diverse progettazioni di processo.

Massimo volume di asportazione del truciolo nell'intervallo di tempo

Per il massimo volume di asportazione del truciolo nell'intervallo di tempo occorre regolare il cursore del carico meccanico sul 100 % e il cursore del carico termico in base al rivestimento dell'utensile.

Se sono consentite le limitazioni definite, i dati di taglio sollecitano l'utensile al suo limite di carico meccanico e termico. Per utensili di diametro maggiore (D>=16 mm) possono essere necessari mandrini di potenza molto elevata.

La potenza del mandrino da prevedere a livello teorico può essere desunta dai dati di taglio emessi.

Se viene superata la potenza ammessa del mandrino, è possibile ridurre dapprima il cursore del carico meccanico e, se necessario, la profondità incremento (a_p).

Tenere presente che al di sotto del numero di giri nominale e con numeri di giri molto elevati un mandrino non raggiunge la potenza nominale.

Se si intende raggiungere un elevato volume di asportazione del truciolo nell'intervallo di tempo, è necessario prestare attenzione anche all'evacuazione ottimale del truciolo.

Sollecitazione ridotta e minima usura

Per diminuire la sollecitazione meccanica e l'usura termica, occorre ridurre il carico meccanico al 70%. Il carico termico va ridotto a un valore corrispondente al 70% del rivestimento dell'utensile in uso.

Queste impostazioni sollecitano in maniera equilibrata l'utensile a livello meccanico e termico. L'utensile raggiunge di norma la durata massima. La sollecitazione meccanica inferiore consente un processo più stabile e a vibrazioni ridotte.

Ottenimento del risultato ottimale

Se i Dati di taglio determinati non comportano un processo di lavorazione soddisfacente, ciò può essere ricondotto a cause diverse.

Carico meccanico eccessivo

In presenza di un sovraccarico meccanico è necessario ridurre dapprima la forza di processo.

I seguenti fenomeni denotano un sovraccarico meccanico:

- Rotture dei taglienti dell'utensile
- Rottura del gambo dell'utensile
- Coppia eccessiva del mandrino o potenza eccessiva del mandrino
- Forze assiali e radiali eccessive del cuscinetto mandrino
- Oscillazioni e vibrazioni indesiderate
- Oscillazioni a causa di serraggio troppo ridotto
- Oscillazioni a causa di utensile sporgente a lungo

Carico termico eccessivo

In presenza di un sovraccarico termico è necessario ridurre la temperatura di processo.

I seguenti fenomeni denotano un sovraccarico termico dell'utensile:

- Usura di craterizzazione eccessiva sulla superficie di taglio
- Utensile rovente
- Bordi taglienti fusi (per materiali di difficile lavorabilità, ad es. titanio)

Insufficiente volume di asportazione del truciolo nell'intervallo di tempo

Se il tempo di lavorazione è troppo prolungato e deve essere ridotto, è possibile incrementare il volume di asportazione di truciolo nell'intervallo di tempo aumentando entrambi i regolatori.

Se sia la macchina sia l'utensile vantano un potenziale ancora non sfruttato, si consiglia di incrementare dapprima il cursore della temperatura di processo. In seguito, se fattibile, si potrà alzare anche il cursore delle forze di processo.

Rimedi in caso di problemi

Nella seguente tabella sono riportate le possibili forme di anomalia e le contromisure attuabili.

Fenomeno	Cursore Carico meccanico utensile	Cursore Carico termico utensile	Altro
Vibrazioni (ad es. serraggio troppo ridotto o utensili impiegati per troppo tempo)	Ridurre	Ev. aumentare	Verificare il serraggio
Oscillazioni e vibrazioni indesiderate	Ridurre	-	
Rottura utensile sul gambo	Ridurre	-	Verificare l'evacuazione del truciolo
Rotture dei taglienti sull'utensile	Ridurre	-	Verificare l'evacuazione del truciolo
Usura eccessiva	Ev. aumentare	Ridurre	
Utensile rovente	Ev. aumentare	Ridurre	Verificare il raffreddamento
Tempo di lavorazione troppo lungo	Ev. aumentare	Inizialmente aumentare	
Utilizzo eccessivo del mandrino	Ridurre	-	
Forza assiale eccessiva sul cuscinetto mandrino	Ridurre	-	■ Ridurre la profondità di penetrazione ■ Impiegare l'utensile con minore angolo dell'elica
Forza radiale eccessiva sul cuscinetto mandrino	Ridurre	-	

15.3.38 Ciclo 273 FINITURA FONDO OCM (opzione #167)

Programmazione ISO
G273

Applicazione

Con il ciclo **273 FINITURA FONDO OCM** viene rifinito il sovrametallo del fondo programmato nel ciclo **271**.

Premesse

Prima di richiamare il ciclo **273** è necessario programmare altri cicli:

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, in alternativa ciclo **14 PROFILO**
- Ciclo **271 DATI PROFILO OCM**
- Eventualmente ciclo **272 SGROSSATURA OCM**

Esecuzione del ciclo

1 L'utensile si porta sul punto di partenza con logica di posizionamento
Ulteriori informazioni: "Logica di posizionamento dei cicli OCM", Pagina 679
2 Viene quindi eseguito un movimento nell'asse utensile con l'avanzamento **Q385**
3 Il controllo numerico porta l'utensile con movimento dolce (cerchio tangenziale verticale) sulla superficie da lavorare, se c'è spazio sufficiente. Se lo spazio è ristretto, il controllo numerico porta verticalmente l'utensile in profondità
4 Il sovrametallo di finitura rimasto in sgrossatura viene fresato
5 Alla fine l'utensile si porta con **Q253 AVANZ. AVVICINAMENTO** a **Q200 DISTANZA SICUREZZA** e poi con **FMAX** a **Q260 ALTEZZA DI SICUREZZA**

Note

NOTA

Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

Nel calcolo delle traiettorie di fresatura il ciclo non tiene conto del raggio di arrotondamento su spigolo **R2**. Nonostante la ridotta sovrapposizione traiettoria può rimanere materiale residuo sul fondo del profilo. Il materiale residuo può comportare danni al pezzo e all'utensile nelle lavorazioni successive!

- ▶ Verificare esecuzione e profilo con l'ausilio della simulazione
- ▶ Dove possibile utilizzare utensili senza raggio di arrotondamento su spigolo **R2**

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il punto di partenza per la finitura del fondo viene determinato automaticamente dal controllo numerico e dipende dalle condizioni di spazio nel profilo.
- Il controllo numerico esegue la finitura con ciclo **273** sempre con lavorazione concorde.
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se il valore **LU** è inferiore alla **PROFONDITA Q201**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.

Nota per la programmazione

- Se si impiega un fattore di sovrapposizione traiettoria maggiore di 1, il materiale residuo può rimanere invariato. Verificare il profilo con la simulazione grafica e, se necessario, modificare leggermente il fattore di sovrapposizione traiettoria. In questo modo si può realizzare una diversa ripartizione della passata, cosa che spesso produce il risultato desiderato.

Parametri ciclo

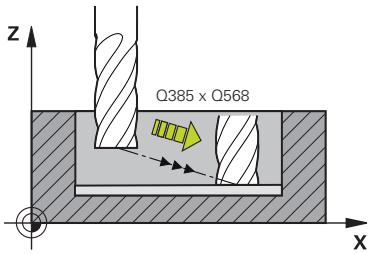
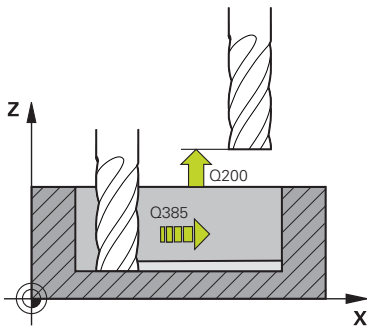
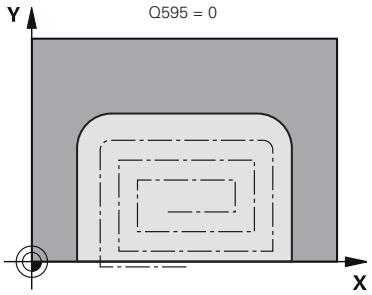
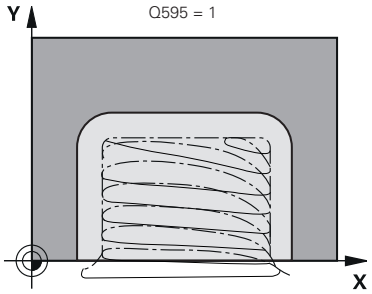
Immagine ausiliaria	Parametro
	Q370 Fattore di sovrapposizione? **Q370** x raggio utensile dà l'accostamento laterale k. La sovrapposizione viene considerata come sovrapposizione massima. Per evitare che sugli spigoli rimanga materiale residuo, è possibile eseguire una riduzione della sovrapposizione. Immissione: **0.0001...1.9999** In alternativa **PREDEF**
	**Q385 Avanzamento finitura?** Velocità di spostamento dell'utensile durante la finitura fondo in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q568 Fatt. x avanzam. in profondità? Fattore del quale il controllo numerico riduce l'avanzamento **Q385** al raggiungimento dell'avanzamento in profondità nel materiale. Immissione: **0.1...1**
	**Q253 Avanzamento di avvicinamento?** Velocità di spostamento dell'utensile durante l'avvicinamento alla posizione di partenza in mm/min. Questo avanzamento viene impiegato al di sotto della coordinata superficie ma al di fuori del materiale definito. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza tra lo spigolo inferiore dell'utensile e la superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q438 o **QS438 N./nome utensile di svuotamento?** Numero o nome dell'utensile con il quale il controllo numerico ha svuotato la tasca del profilo. È possibile acquisire l'utensile di sgrossatura direttamente dalla tabella utensili tramite la possibilità di selezione nella barra delle azioni. È inoltre possibile inserire persino il nome utensile con la possibilità di selezionare il nome nella barra delle azioni. Quando si abbandona il campo di immissione, il controllo numerico inserisce automaticamente le virgolette in alto. **-1**: l'ultimo utensile impiegato viene acquisito come utensile di svuotamento (strategia standard). Immissione: **-1...+32767.9** In alternativa max **255** caratteri

Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q595 Strategia (0/1)?** Strategia di lavorazione per la finitura **0**: strategia equidistante = traiettorie a distanze costanti **1**: strategia con angolo di contatto costante Immissione: **0**, **1**
	**Q577 Fattore x raggio avvic./allont.?** Fattore con cui viene influenzato il raggio di avvicinamento e allontanamento. **Q577** è moltiplicato per il raggio dell'utensile. Risulta quindi un raggio di avvicinamento e allontanamento. Immissione: **0.15...0.99**

Esempio

```
11 CYCL DEF 273 FINITURA FONDO OCM ~
    Q370=+1              ;SOVRAPP.TRAIET.UT. ~
    Q385=+500            ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q568=+0.3            ;FATT. PENETRAZIONE ~
    Q253=+750            ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~
    Q200=+2              ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q438=-1              ;UTENSILE SVUOTAMENTO ~
    Q595=+1              ;STRATEGIA ~
    Q577=+0.2            ;FATT. RAGGIO AVVICIN.
```

15.3.39 Ciclo 274 FINITURA LATER. OCM (opzione #167)

Programmazione ISO
G274

Applicazione

Con il ciclo **274 FINITURA LATER. OCM** viene rifinito il sovrametallo laterale programmato nel ciclo **271**. Questo ciclo può essere eseguito con lavorazione concorde o discorde.

Il ciclo **274** può essere utilizzato anche per la fresatura di profili.

Procedere come descritto di seguito:

- Definire il profilo da fresare come singola isola (senza limitazione tasca)
- Nel ciclo **271** si deve inserire il sovrametallo di finitura (**Q368**) maggiore della somma di sovrametallo di finitura **Q14** + raggio dell'utensile impiegato

Premesse

Prima di richiamare il ciclo **274** è necessario programmare altri cicli:

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, in alternativa ciclo **14 PROFILO**
- Ciclo **271 DATI PROFILO OCM**
- Eventualmente ciclo **272 SGROSSATURA OCM**
- Eventualmente ciclo **273 FINITURA FONDO OCM**

Esecuzione del ciclo

1 L'utensile si porta sul punto di partenza con logica di posizionamento
2 Il controllo numerico posiziona l'utensile sopra il componente sul punto di partenza della posizione di avvicinamento. Questa posizione nel piano risulta da una traiettoria circolare tangenziale sulla quale il controllo numerico porta l'utensile sul profilo
Ulteriori informazioni: "Logica di posizionamento dei cicli OCM", Pagina 679
3 Il controllo numerico sposta quindi l'utensile sulla prima profondità incremento in avanzamento di lavorazione
4 Il controllo numerico si avvicina in un arco elicoidale tangenziale al profilo e si allontana fino a finire l'intero profilo. Ogni profilo parziale viene finito separatamente
5 Alla fine l'utensile si porta con **Q253 AVANZ. AVVICINAMENTO** a **Q200 DISTANZA SICUREZZA** e poi con **FMAX** a **Q260 ALTEZZA DI SICUREZZA**

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il punto di partenza per la finitura viene determinato automaticamente dal controllo numerico e dipende dalle condizioni di spazio del profilo e dal sovrametallo programmato nel ciclo **271**.
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se il valore **LU** è inferiore alla **PROFONDITA Q201**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.
- Questo ciclo può essere eseguito con un utensile per rettificare.
- Il ciclo considera le funzioni ausiliarie **M109** e **M110**. Nelle lavorazioni interne ed esterne il controllo numerico mantiene un avanzamento costante sul tagliente dell'utensile negli archi di cerchio per raggi interni ed esterni.

  Ulteriori informazioni: "Adattamento dell'avanzamento per traiettorie circolari con M109", Pagina 1377

Nota per la programmazione

- Il sovrametallo laterale **Q14** rimane invariato dopo la finitura. Deve essere inferiore al sovrametallo impostato nel ciclo **271**.

Parametri ciclo

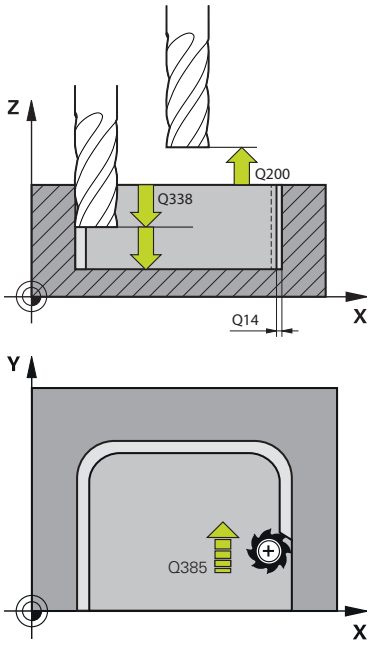
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q338 Incremento per finitura?** Quota di accostamento dell'utensile nell'asse del mandrino in finitura. **Q338**=0: finitura in una sola passata Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q385 Avanzamento finitura? Velocità di spostamento dell'utensile durante la finitura laterale in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q253 Avanzamento di avvicinamento? Velocità di spostamento dell'utensile durante l'avvicinamento alla posizione di partenza in mm/min. Questo avanzamento viene impiegato al di sotto della coordinata superficie ma al di fuori del materiale definito. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza tra lo spigolo inferiore dell'utensile e la superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q14 Quota di finitura laterale? Il sovrametallo laterale **Q14** rimane invariato dopo la finitura. Questo sovrametallo deve essere inferiore al sovrametallo impostato nel ciclo **271**. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q438 o **QS438 N./nome utensile di svuotamento?** Numero o nome dell'utensile con il quale il controllo numerico ha svuotato la tasca del profilo. È possibile acquisire l'utensile di sgrossatura direttamente dalla tabella utensili tramite la possibilità di selezione nella barra delle azioni. È inoltre possibile inserire persino il nome utensile con la possibilità di selezionare il nome nella barra delle azioni. Quando si abbandona il campo di immissione, il controllo numerico inserisce automaticamente le virgolette in alto. **-1**: l'ultimo utensile impiegato viene acquisito come utensile di svuotamento (strategia standard). Immissione: **-1...+32767.9** In alternativa max **255** caratteri

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1 Tipo di fresatura. Viene considerato il senso di rotazione del mandrino: **+1** = fresatura concorde **-1** = fresatura discorde **PREDEF**: il controllo numerico assume il valore del blocco **GLOBAL DEF** (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde) Immissione: **-1**, **0**, **+1** In alternativa **PREDEF**

Esempio

```
11 CYCL DEF 274 FINITURA LATER. OCM ~
    Q338=+0              ;INCREMENTO FINITURA ~
    Q385=+500            ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q253=+750            ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~
    Q200=+2              ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q14=+0               ;QUOTA LATERALE CONS. ~
    Q438=-1              ;UTENSILE SVUOTAMENTO ~
    Q351=+1              ;MODO FRESATURA
```

15.3.40 Ciclo 277 SMUSSO OCM (opzione #167)

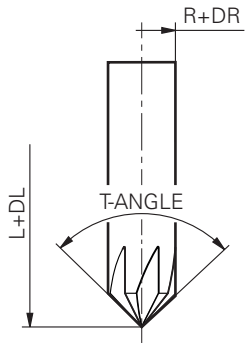
Programmazione ISO
G277

Applicazione

Il ciclo **277 SMUSSO OCM** consente di sbavare i bordi di profili complessi che sono stati precedentemente sgrossati con cicli OCM.

Il ciclo considera i profili e le limitazioni adiacenti che sono stati precedentemente richiamati con il ciclo **271 DATI PROFILO OCM** o le geometrie regolari 12xx.

Premesse



Affinché il controllo numerico possa eseguire il ciclo **277**, è necessario creare correttamente l'utensile nella tabella utensili:

- **L** + **DL**: lunghezza totale fino alla punta teorica
- **R** + **DR**: definizione del raggio totale dell'utensile
- **T-ANGLE** : angolo del tagliente dell'utensile.

Prima di richiamare il ciclo **277** è necessario programmare altri cicli:

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, in alternativa ciclo **14 PROFILO**
- Ciclo **271 DATI PROFILO OCM** o le geometrie regolari 12xx
- Eventualmente ciclo **272 SGROSSATURA OCM**
- Eventualmente ciclo **273 FINITURA FONDO OCM**
- Eventualmente ciclo **274 FINITURA LATER. OCM**

Esecuzione del ciclo

1 L'utensile si porta sul punto di partenza con logica di posizionamento. Questo viene automaticamente determinato sulla base del profilo programmato.
Ulteriori informazioni: "Logica di posizionamento dei cicli OCM", Pagina 679

2 Nella fase successiva l'utensile si porta con **FMAX** alla distanza di sicurezza **Q200**

3 L'utensile si sposta quindi in perpendicolare a **Q353 PROF. PUNTA UTENSILE**

4 Il controllo numerico si avvicina al profilo su traiettoria tangenziale o perpendicolare (a seconda dello spazio disponibile). Lo smusso viene realizzato con l'avanzamento di fresatura **Q207**

5 Successivamente l'utensile si allontana dal profilo su traiettoria tangenziale o perpendicolare (a seconda dello spazio disponibile)

6 Se sono presenti diversi profili, il controllo numerico posiziona l'utensile alla distanza di sicurezza dopo ogni profilo e si avvicina al punto di partenza successivo. La procedura da 3 a 6 si ripete fino al smussare completamente il profilo programmato

7 Alla fine l'utensile si porta con **Q253 AVANZ. AVVICINAMENTO** a **Q200 DISTANZA SICUREZZA** e poi con **FMAX** a **Q260 ALTEZZA DI SICUREZZA**

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico determina automaticamente il punto di partenza per lo smusso. Il punto di partenza dipende dallo spazio disponibile.
- Il controllo numerico monitora il raggio utensile. Le pareti adiacenti del ciclo **271 DATI PROFILO OCM** o dei cicli di matrici **12xx** non sono interessate da possibili collisioni.
- Il ciclo monitora danneggiamenti del profilo sul fondo rispetto alla punta dell'utensile. Questa punta dell'utensile risulta dal raggio **R**, dal raggio della punta dell'utensile **R_TIP** e dall'angolo dell'inserto **T-ANGLE**.
- Tenere presente che il raggio utensile attivo della fresa per smussare deve essere inferiore o uguale al raggio dell'utensile di svuotamento. Può altrimenti verificarsi che il controllo numerico non smussi completamente tutti gli spigoli. Il raggio utensile efficace è il raggio all'altezza tagliente dell'utensile. Questo raggio utensile risulta da **T-ANGLE** e **R_TIP** della tabella utensili.
- Il ciclo considera le funzioni ausiliarie **M109** e **M110**. Nelle lavorazioni interne ed esterne il controllo numerico mantiene un avanzamento costante sul tagliente dell'utensile negli archi di cerchio per raggi interni ed esterni.

  Ulteriori informazioni: "Adattamento dell'avanzamento per traiettorie circolari con M109", Pagina 1377
- Se durante la smussatura rimane ancora materiale residuo della lavorazione di sgrossatura, è necessario definire in **QS438 UTENSILE SVUOTAMENTO** l'ultimo utensile per sgrossare. In caso contrario il profilo può venir danneggiato.

  "Procedura con materiale residuo negli spigoli interni"

Nota per la programmazione

- Se il valore del parametro **Q353 PROF. PUNTA UTENSILE** è inferiore del valore del parametro **Q359 LARGHEZZA SMUSSO**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.

Parametri ciclo

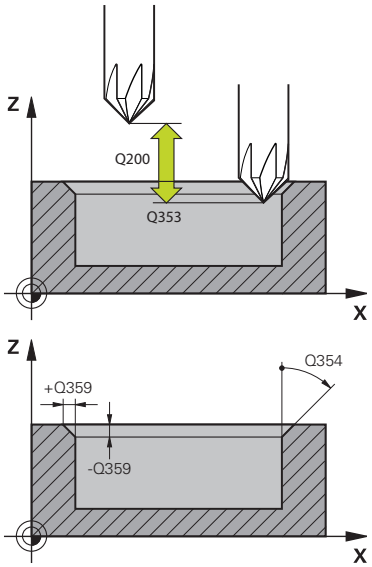
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q353 Profondità della punta utensile?** Distanza tra la punta teorica dell'utensile e la coordinata della superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **-999.9999...-0.0001**
	Q359 Larghezza dello smusso (-/+)? Larghezza o profondità dello smusso: **-**: profondità dello smusso **+**: larghezza dello smusso Valore incrementale. Immissione: **-999.9999...+999.9999**
	Q207 Avanzamento fresatura? Velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q253 Avanzamento di avvicinamento? Velocità di spostamento dell'utensile nel posizionamento in mm/min Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q438 o **QS438 N./nome utensile di svuotamento?** Numero o nome dell'utensile con il quale il controllo numerico ha svuotato la tasca del profilo. È possibile acquisire l'utensile di sgrossatura direttamente dalla tabella utensili tramite la possibilità di selezione nella barra delle azioni. È inoltre possibile inserire persino il nome utensile con la possibilità di selezionare il nome nella barra delle azioni. Quando si abbandona il campo di immissione, il controllo numerico inserisce automaticamente le virgolette in alto. **-1**: l'ultimo utensile impiegato viene acquisito come utensile di svuotamento (strategia standard). Immissione: **-1...+32767.9** In alternativa max **255** caratteri
	Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1 Tipo di fresatura. Viene considerato il senso di rotazione del mandrino: **+1** = fresatura concorde **-1** = fresatura discorde **PREDEF**: il controllo numerico assume il valore del blocco **GLOBAL DEF** (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde) Immissione: **-1**, **0**, **+1** In alternativa **PREDEF**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q354 Angolo dello smusso? Angolo dello smusso **0**: l'angolo dello smusso è la metà di **T-ANGLE** definito nella tabella utensili **> 0**: l'angolo dello smusso viene confrontato con il valore di **T-ANGLE** della tabella utensili. Se questi due valori non coincidono, il controllo numerico emette un messaggio d'errore. Immissione: **0...89**

Esempio

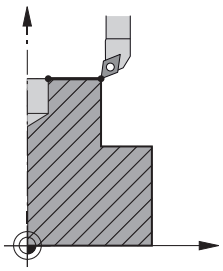
```
11 CYCL DEF 277 SMUSSO OCM ~
    Q353=-1          ;PROF. PUNTA UTENSILE ~
    Q359=+0.2        ;LARGHEZZA SMUSSO ~
    Q207=+500        ;AVANZAM. FRESATURA ~
    Q253=+750        ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~
    Q200=+2          ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q438=-1          ;UTENSILE SVUOTAMENTO ~
    Q351=+1          ;MODO FRESATURA ~
    Q354=+0          ;ANGOLO SMUSSO
```

15.3.41 Ciclo 291 ACCOPP.TORN.INTERP. (opzione #96)

Programmazione ISO
G291

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



Il ciclo **291 ACCOPP.TORN.INTERP.** accoppia il mandrino dell'utensile alla posizione degli assi lineari ovvero scollega di nuovo tale accoppiamento mandrino. In Tornitura in interpolazione l'orientamento del tagliente è rivolto verso il centro del cerchio. Il centro di rotazione si indica nel ciclo con le coordinate **Q216** e **Q217**.

Esecuzione del ciclo

Q560=1:

1 Il controllo numerico esegue dapprima un arresto mandrino (**M5**)
2 Il controllo numerico allinea il mandrino dell'utensile al centro di rotazione indicato. Viene considerato l'angolo indicato di orientamento mandrino **Q336**. Se definito, viene considerato anche il valore "ORI", eventualmente indicato nella tabella utensili.
3 Il mandrino dell'utensile è ora accoppiato alla posizione degli assi lineari. Il mandrino segue la posizione nominale degli assi principali
4 Per concludere l'accoppiamento deve essere disabilitato dall'operatore. (Con ciclo **291** o con fine programma/stop interno)

Q560=0:

1 Il controllo numerico scollega l'accoppiamento mandrino
2 Il mandrino dell'utensile non è più accoppiato alla posizione degli assi lineari.
3 La lavorazione con il ciclo **291** Tornitura in interpolazione è terminata.
4 Se **Q560**=0, i parametri **Q336**, **Q216**, **Q217** non sono rilevanti

Note

Ciclo utilizzabile solo su macchine con mandrino controllato.

Eventualmente il controllo numerico verifica se con mandrino fisso non deve essere eseguito il posizionamento in avanzamento. Contattare a tale proposito il costruttore della macchina.

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo **291** è CALL attivo
- Questo ciclo può essere eseguito quando il piano di lavoro è ruotato.
- Tenere presente che prima della chiamata del ciclo l'angolo asse deve essere uguale all'angolo rotativo! Soltanto in questo modo è possibile un accoppiamento corretto degli assi.
- Se è attivo il ciclo **8 SPECULARITA**, il controllo numerico **non** esegue il ciclo per la tornitura in interpolazione.
- Se è attivo il ciclo **26 FATT. SCALA ASSE** e il fattore di scala in un asse è diverso da 1, il controllo numerico **non** esegue il ciclo per la tornitura in interpolazione.

Note per la programmazione

- Manca la programmazione di M3/M4. Per descrivere il movimento circolare degli assi lineari, utilizzare ad es. i blocchi **CC** e **C**.
- In fase di programmazione tenere presente che né il centro del mandrino né la placchetta può essere spostata al centro del profilo di tornitura.
- Programmare i profili esterni con un raggio maggiore di 0.
- Programmare i profili interni con un raggio maggiore del raggio dell'utensile.
- Affinché la macchina possa raggiungere elevate velocità di contornatura, è necessario definire prima della chiamata ciclo una tolleranza elevata con il ciclo **32**. Programmare il ciclo **32** con filtro HSC = 1.
- Dopo aver definito il ciclo **291** e **CYCL CALL** è necessario programmare la lavorazione desiderata. Per descrivere il movimento circolare degli assi lineari, utilizzare ad es. blocchi lineari o anche polari.

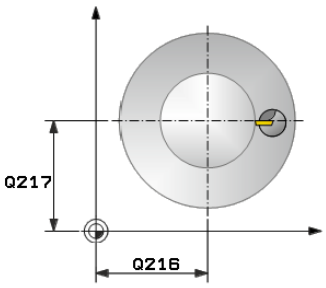
  Ulteriori informazioni: "Esempio Tornitura in interpolazione ciclo 291", Pagina 760

Nota in combinazione con parametri macchina

- Con il parametro macchina **mStrobeOrient** (N. 201005) il costruttore della macchina definisce una funzione M per l'orientamento del mandrino:
  - Se è indicato >0, viene emesso questo numero M (funzione PLC del costruttore della macchina), che esegue l'orientamento mandrino. Il controllo numerico attende fino al termine dell'orientamento mandrino.
  - Se è indicato il valore -1, il controllo numerico esegue l'orientamento mandrino.
  - Se è indicato il valore 0, non viene eseguita alcuna azione.

  In nessun caso viene visualizzata una funzione **M5**.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q560 Accoppiam.mandrino (0=off/1=on)? Definire se il mandrino utensile viene accoppiato alla posizione degli assi lineari. Con accoppiamento mandrino attivo l'orientamento di un tagliente utensile è rivolto verso il centro di rotazione. **0**: accoppiamento mandrino off **1**: accoppiamento mandrino on Immissione: **0**, **1**
	Q336 Angolo orientamento mandrino? Il controllo numerico allinea l'utensile a questa angolazione prima della lavorazione. Se si lavora con un utensile per fresare, inserire l'angolo in modo tale che un tagliente sia rivolto verso il centro di rotazione. Se si lavora con un utensile per tornire, e nella tabella degli utensili per tornire (toolturn.trn) è stato definito il valore "ORI", anche questo viene considerato per l'orientamento del mandrino. Immissione: **0...360** **Ulteriori informazioni:** "Definizione dell'utensile", Pagina 711
	**Q216 Centro 1. asse?** Centro di rotazione nell'asse principale del piano di lavoro Immissione in valore assoluto: **-99999,9999...99999,9999**
	Q217 Centro 2. asse? Centro di rotazione nell'asse secondario del piano di lavoro Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q561 Trasformazione utensile per tornire (0/1) Rilevante soltanto se l'utensile è descritto nella tabella degli utensili per tornire (toolturn.trn). Con questo parametro si definisce se il valore XL dell'utensile per tornire viene interpretato come raggio R di un utensile per fresare. **0:** nessuna modifica - l'utensile per tornire viene interpretato come descritto nella tabella degli utensili per tornire (toolturn.trn). In tal caso non è possibile utilizzare alcuna compensazione raggio **RR** o **RL**. Per la programmazione occorre inoltre descrivere il movimento del centro dell'utensile **TCP** senza accoppiamento mandrino. Questo tipo di programmazione è molto più complesso. **1:** il valore XL della tabella degli utensili per tornire (toolturn.trn) è interpretato come raggio R della tabella degli utensili per fresare. È così possibile utilizzare per la programmazione del profilo una compensazione raggio **RR** o **RL**. Questo tipo di programmazione è raccomandato. Immissione: **0**, **1**

Esempio

```
11 CYCL DEF 291 ACCOPP.TORN.INTERP. ~
    Q560=+0                 ;ACCOPPIAM. MANDRINO ~
    Q336=+0                 ;ANGOLO PER MANDRINO ~
    Q216=+50                ;CENTRO 1. ASSE ~
    Q217=+50                ;CENTRO 2. ASSE ~
    Q561=+0                 ;CONVERS. DA UT X TORNIRE
```

Definizione dell'utensile

Panoramica

A seconda del valore immesso per il parametro **Q560**, il ciclo di tornitura in interpolazione può essere attivato (**Q560**=1) o disattivato (**Q560**=0).

Accoppiamento mandrino off, Q560=0

Il mandrino dell'utensile non è accoppiato alla posizione degli assi lineari.

Q560=0: disattivare il ciclo **Tornitura in interpolazione**!

Accoppiamento mandrino on, Q560=1

Si esegue una lavorazione di tornitura, il mandrino utensile viene accoppiato alla posizione degli assi lineari. Se si immette il parametro **Q560**=1, sono disponibili diverse possibilità per definire l'utensile nella relativa tabella. Sono di seguito descritte tali possibilità.

- definire l'utensile per tornire nella tabella utensili (tool.t) come utensile per fresare
- definire l'utensile per fresare nella tabella utensili (tool.t) come utensile per fresare (per impiegarlo poi come utensile per tornire)
- definire l'utensile per tornire nella relativa tabella utensili (toolturn.trn)

Sono di seguito riportate indicazioni su queste tre possibilità della definizione utensili.

- **Definire l'utensile per tornire nella tabella utensili (tool.t) come utensile per fresare**

  Se si lavora senza opzione 50, definire l'utensile per tornire nella tabella utensili (tool.t) come utensile per fresare. In tal caso vengono considerati i seguenti dati della tabella utensili (incl. valori delta): lunghezza (L), raggio (R) e raggio di arrotondamento su spigolo (R2). I dati geometrici dell'utensile per tornire vengono trasferiti nei dati di un utensile per fresare. Allineare l'utensile per tornire al centro del mandrino. Inserire tale angolo dell'orientamento mandrino nel ciclo nel parametro **Q336**. Per la lavorazione esterna l'orientamento mandrino è definito dal parametro **Q336**, per la lavorazione interna l'orientamento mandrino si calcola da **Q336**+180.

  NOTA

  Attenzione Pericolo di collisione!

  Per lavorazioni interne può verificarsi una collisione tra portautensili e pezzo. Il portautensili non viene controllato. Se a causa del portautensili dovesse risultare un diametro di rotazione maggiore rispetto al tagliente, sussiste il pericolo di collisione.

  ▶ Selezionare il portautensili in modo tale che non risulti alcun diametro di rotazione maggiore rispetto al tagliente

- **Definire l'utensile per fresare nella tabella utensili (tool.t) come utensile per fresare (per impiegarlo poi come utensile per tornire)**

  La tornitura in interpolazione può essere eseguita con un utensile per fresare. In tal caso vengono considerati i seguenti dati della tabella utensili (incl. valori delta): lunghezza (L), raggio (R) e raggio di arrotondamento su spigolo (R2). Allineare a tale scopo il tagliente dell'utensile per fresare al centro del mandrino. Inserire tale angolo nel parametro **Q336**. Per la lavorazione esterna l'orientamento mandrino è definito dal parametro **Q336**, per la lavorazione interna l'orientamento mandrino si calcola da **Q336**+180.

- **Definire l'utensile per tornire nella relativa tabella utensili (toolturn.trn)**

  Se si lavora con opzione 50, definire l'utensile per tornire nella tabella utensili specifica (toolturn.trn). In tal caso l'orientamento del mandrino viene eseguito rispetto al centro di rotazione tenendo conto dei dati specifici dell'utensile, come il tipo di lavorazione (TO nella tabella utensili per tornire), l'angolo di orientamento (ORI nella tabella utensili per tornire), il parametro **Q336** e il parametro **Q561**.

Note operative e di programmazione

- Se si definisce l'utensile per tornire nella tabella utensili specifica (toolturn.trn), si raccomanda di lavorare con il parametro **Q561**=1. Trasformare così i dati dell'utensile per tornire nei dati di un utensile per fresare con la possibilità di semplificare considerevolmente la programmazione. Con **Q561**=1 è possibile lavorare per la programmazione con una compensazione raggio **RR** o **RL**. (Se invece si programma il parametro **Q561**=0, per la descrizione del profilo si deve rinunciare alla compensazione raggio **RR** o **RL**. Per la programmazione occorre inoltre assicurarsi di programmare il movimento del centro dell'utensile **TCP** senza accoppiamento mandrino. Questo tipo di programmazione è più complesso!

  Se si programma il parametro **Q561**=1, per concludere la lavorazione di tornitura in interpolazione è necessario programmare quanto segue:

  - R0, annulla di nuovo la compensazione raggio
  - Ciclo **291** con parametro **Q560**=0 e **Q561**=0, annulla di nuovo l'accoppiamento mandrino
  - **CYCL CALL**, per richiamare il ciclo **291**
  - **TOOL CALL** annulla di nuovo la trasformazione del parametro **Q561**

  Se si programma il parametro **Q561**=1, è possibile utilizzare soltanto i seguenti tipi di utensili:

  - **TYPE**: **ROUGH**, **FINISH**, **BUTTON** con le direzioni di lavorazione **TO**: 1 o 8, **XL**>=0
  - **TYPE**: **ROUGH**, **FINISH**, **BUTTON** con le direzioni di lavorazione **TO**: 7: **XL**<=0

Sono di seguito riportate le modalità di calcolo dell'orientamento mandrino:

Lavorazione	TO	Orientamento mandrino
Tornitura in interpolazione, esterna	1	**ORI** + **Q336**
Tornitura in interpolazione, interna	7	**ORI** + **Q336** + 180
Tornitura in interpolazione, esterna	7	**ORI** + **Q336** + 180
Tornitura in interpolazione, interna	1	**ORI** + **Q336**
Tornitura in interpolazione, esterna	8	**ORI** + **Q336**
Tornitura in interpolazione, interna	8	**ORI** + **Q336**

Per la tornitura in interpolazione possono essere impiegati i seguenti tipi di utensile:

- TYPE: ROUGH, con le direzioni di lavorazione TO: 1, 7, 8
- TYPE: FINISH, con le direzioni di lavorazione TO: 1, 7, 8
- TYPE: BUTTON, con le direzioni di lavorazione TO: 1, 7, 8

Per la tornitura in interpolazione non possono essere impiegati i seguenti tipi di utensile:

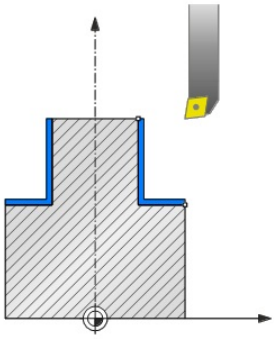
- TYPE: ROUGH, con le direzioni di lavorazione TO: da 2 a 6
- TYPE: FINISH, con le direzioni di lavorazione TO: da 2 a 6
- TYPE: BUTTON, con le direzioni di lavorazione TO: da 2 a 6
- TYPE: RECESS
- TYPE: RECTURN
- TYPE: THREAD

15.3.42 Ciclo 292 PROF. TORN. INTERP. (opzione #96)

Programmazione ISO
G292

Applicazione

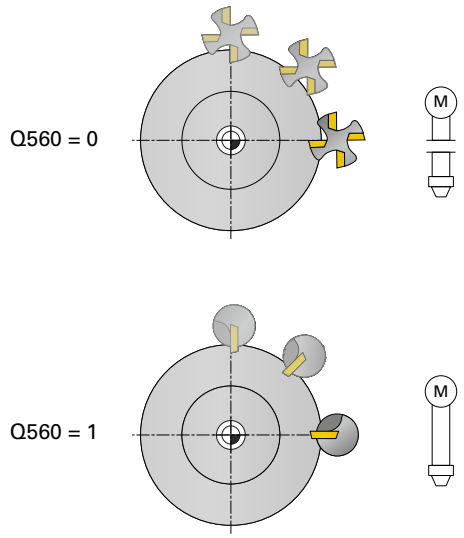
	Consultare il manuale della macchina. Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



Il ciclo **292 TORNITURA IN INTERPOLAZIONE FINITURA PROFILO** accoppia il mandrino dell'utensile alla posizione degli assi lineari. Con questo ciclo è possibile creare determinati profili simmetrici di rotazione nel piano di lavoro attivo. Questo ciclo può essere eseguito anche nel piano di lavoro ruotato. Alla chiamata del ciclo il centro di rotazione è il punto di partenza nel piano di lavoro. Dopo che il controllo numerico ha eseguito questo ciclo, è di nuovo disattivato anche l'accoppiamento mandrino.

Se si lavora con il ciclo **292**, definire precedentemente il profilo desiderato in un sottoprogramma e fare riferimento con il ciclo **14** o **SEL CONTOUR** a questo profilo. Programmare il profilo con coordinate uniformemente discendenti o uniformemente crescenti. La produzione di sottosquadri non è possibile con questo ciclo. Se si immette **Q560**=1, il profilo può essere tornito, l'orientamento di un tagliente è sempre al centro di un cerchio. Se si immette **Q560**=0, il profilo può essere fresato e il mandrino non viene orientato.

Esecuzione del ciclo



Q560=0: fresatura profilo

1 La funzione programmata prima della chiamata ciclo M3/M4 rimane attiva
2 Non viene eseguito alcun arresto mandrino e **alcun** orientamento mandrino. **Q336** non viene considerato
3 Il controllo numerico posiziona l'utensile sul raggio di avvio del profilo **Q491** tenendo conto della modalità di lavorazione esterna/interna Q529 e della distanza di sicurezza laterale **Q357**. Il profilo descritto non viene prolungato automaticamente di una distanza di sicurezza, occorre programmarlo nel sotto-programma
4 Il controllo numerico crea il profilo definito con mandrino rotante (M3/M4). Gli assi principali del piano di lavoro descrivono così un movimento circolare, mentre il mandrino utensile non viene riprodotto
5 Sul punto finale del profilo il controllo numerico sposta l'utensile in perpendicolare in prossimità della distanza di sicurezza
6 Il controllo numerico posiziona quindi l'utensile all'altezza di sicurezza

Q560=1: tornitura profilo

1 Il controllo numerico allinea il mandrino dell'utensile al centro di rotazione indicato. Viene considerato l'angolo indicato **Q336**. Se definito, viene considerato anche il valore "ORI" della tabella degli utensili per tornire (toolturn.trn)
2 Il mandrino dell'utensile è ora accoppiato alla posizione degli assi lineari. Il mandrino segue la posizione nominale degli assi principali
3 Il controllo numerico posiziona l'utensile sul raggio di avvio del profilo **Q491** tenendo conto della modalità di lavorazione esterna/interna **Q529** e della distanza di sicurezza laterale **Q357**. Il profilo descritto non viene prolungato automaticamente di una distanza di sicurezza, occorre programmarlo nel sotto-programma
4 Il controllo numerico crea il profilo definito mediante tornitura in interpolazione. Gli assi lineari del piano di lavoro descrivono così un movimento circolare, mentre l'asse del mandrino viene orientato perpendicolarmente alla superficie
5 Sul punto finale del profilo il controllo numerico sposta l'utensile in perpendicolare in prossimità della distanza di sicurezza

6 Il controllo numerico posiziona quindi l'utensile all'altezza di sicurezza
7 Il controllo numerico scollega automaticamente l'accoppiamento del mandrino utensile con gli assi lineari

Note

Ciclo utilizzabile solo su macchine con mandrino controllato.
Eventualmente il controllo numerico verifica se con mandrino fisso non deve essere eseguito il posizionamento in avanzamento. Contattare a tale proposito il costruttore della macchina.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Può verificarsi una collisione tra utensile e pezzo. Il controllo numerico non prolunga automaticamente il profilo descritto di una distanza di sicurezza! Il controllo numerico esegue il posizionamento all'inizio della lavorazione in rapido FMAX sul punto di partenza del profilo!

- Programmare un prolungamento del profilo nel sottoprogramma
- Sul punto di partenza del profilo non deve rimanere del materiale
- Alla chiamata del ciclo il centro del profilo di tornitura è il punto di partenza nel piano di lavoro

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo è CALL attivo.
- Il ciclo non consente alcuna lavorazione di sgrossatura con diverse passate.
- In caso di una lavorazione interna il controllo numerico verifica se il raggio attivo dell'utensile è inferiore alla metà del diametro di avvio del profilo **Q491** più la distanza di sicurezza laterale **Q357**. Se durante tale verifica si riscontra che l'utensile è troppo grande, il programma NC viene interrotto.
- Tenere presente che prima della chiamata del ciclo l'angolo asse deve essere uguale all'angolo rotativo! Soltanto in questo modo è possibile un accoppiamento corretto degli assi.
- Se è attivo il ciclo **8 SPECULARITA**, il controllo numerico **non** esegue il ciclo per la tornitura in interpolazione.
- Se è attivo il ciclo **26 FATT. SCALA ASSE** e il fattore di scala in un asse è diverso da 1, il controllo numerico **non** esegue il ciclo per la tornitura in interpolazione.
- Nel parametro **Q449 AVANZAMENTO** si programma l'avanzamento sul raggio di partenza. Tenere presente che l'avanzamento nella visualizzazione di stato si riferisce a **TCP** e può divergere da **Q449**. Il controllo numerico calcola l'avanzamento nella visualizzazione di stato come descritto di seguito.

  Lavorazione esterna **Q529=1**

  $$F_{TCP} = Q449 \times \frac{(Q491 + R)}{Q491}$$

  Lavorazione interna **Q529=0**

  $$F_{TCP} = Q449 \times \frac{(Q491 - R)}{Q491}$$

Note per la programmazione

- Programmare il profilo di tornitura senza correzione del raggio utensile (RR/RL) e senza movimenti APPR o DEP.
- Tenere presente che non sono possibili sovrametalli programmati tramite la funzione **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS(WPL)**. Programmare un sovrametallo del profilo direttamente tramite il ciclo o tramite la correzione utensile (DXL, DZL, DRS) della tabella utensili.
- In fase di programmazione tenere presente che si impieghino soltanto valori positivi del raggio.
- In fase di programmazione tenere presente che né il centro del mandrino né la placchetta può essere spostata al centro del profilo di tornitura.
- Programmare i profili esterni con un raggio maggiore di 0.
- Programmare i profili interni con un raggio maggiore del raggio dell'utensile.
- Affinché la macchina possa raggiungere elevate velocità di contornatura, è necessario definire prima della chiamata ciclo una tolleranza elevata con il ciclo **32**. Programmare il ciclo **32** con filtro HSC = 1.
- Se si disattiva l'accoppiamento mandrino (**Q560=0**), è possibile eseguire questo ciclo con una cinematica polare. Il pezzo deve essere serrato al centro della tavola rotante.

  Ulteriori informazioni: "Lavorazione con cinematica polare con FUNCTION POLARKIN", Pagina 1340

Nota in combinazione con parametri macchina

- Se **Q560**=1, il controllo numerico non verifica se il ciclo viene eseguito con mandrino rotante o con mandrino fisso. (Indipendentemente da **CfgGeoCycle** - **displaySpindleError** (N. 201002))
- Con il parametro macchina **mStrobeOrient** (N. 201005) il costruttore della macchina definisce una funzione M per l'orientamento del mandrino:
  - Se è indicato >0, viene emesso questo numero M (funzione PLC del costruttore della macchina), che esegue l'orientamento mandrino. Il controllo numerico attende fino al termine dell'orientamento mandrino.
  - Se è indicato il valore -1, il controllo numerico esegue l'orientamento mandrino.
  - Se è indicato il valore 0, non viene eseguita alcuna azione.

  In nessun caso viene visualizzata una funzione **M5**.

Parametri ciclo

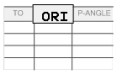
Immagine ausiliaria	Parametro
 	**Q560 Accoppiam.mandrino (0=off/1=on)?** Definire se viene eseguito un accoppiamento mandrino. **0**: accoppiamento mandrino off (fresatura profilo) **1**: accoppiamento mandrino on (tornitura profilo) Immissione: **0...1**
	Q336 Angolo orientamento mandrino? Il controllo numerico allinea l'utensile a questa angolazione prima della lavorazione. Se si lavora con un utensile per fresare, inserire l'angolo in modo tale che un tagliente sia rivolto verso il centro di rotazione. Se si lavora con un utensile per tornire, e nella tabella degli utensili per tornire (toolturn.trn) è stato definito il valore "ORI", anche questo viene considerato per l'orientamento del mandrino. Immissione: **0...360**
	Q546 Senso rotazione UT (3=M3/4=M4)? Senso di rotazione mandrino dell'utensile attivo: **3**: utensile destrorso (M3) **4**: utensile sinistrorso (M4) Immissione: **3**, **4**
	Q529 Tipo di lavorazione (0/1)? Definire se viene eseguita una lavorazione interna o esterna **+1**: lavorazione interna **0**: lavorazione esterna Immissione: **0**, **1**
	Q221 Sovrametallo su superficie? Sovrametallo nel piano di lavoro Immissione: **0...99.999**
	Q441 Avanzamento al giro [mm/giro]? Valore del quale il controllo numerico avanza l'utensile ad ogni giro. Immissione: **0.001...99.999**
	Q449 Avanz. / Velocità di taglio? (mm/min) Avanzamento riferito al punto di partenza del profilo **Q491**. L'avanzamento della traiettoria centrale dell'utensile viene adattato in funzione del raggio utensile e di **Q529 TIPO DI LAVORAZIONE**. Ne risulta la velocità di taglio programmata dall'operatore nel diametro del punto di partenza del profilo. **Q529=1**: avanzamento della traiettoria centrale dell'utensile ridotto per lavorazione interna. **Q529=0**: avanzamento della traiettoria centrale dell'utensile incrementato per lavorazione esterna. Immissione: **1...99999** In alternativa **FAUTO**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q491 Punto partenza profilo (raggio)? Raggio del punto di partenza del profilo (ad es. coordinata X, per asse utensile Z). Valore assoluto. Immissione: **0.9999...99999.9999**
	Q357 Distanza di sicurezza laterale? Distanza laterale dell'utensile dal pezzo durante l'avvicinamento alla prima profondità incremento. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q445 Altezza di sicurezza? Altezza assoluta che esclude qualsiasi possibilità di collisione tra utensile e pezzo. L'utensile ritorna in questa posizione a fine ciclo. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q592 Unità di misura (0/1)? Interpretazione della quotatura del profilo: **0**: il controllo numerico interpreta il profilo nel piano di coordinate **ZX**. I valori dell'asse X vengono interpretati come raggi dal controllo numerico. Il sistema di coordinate è sinistrorso. Questo significa che il senso di rotazione programmato dei cerchi è attivo come descritto di seguito: ■ **DR-**: in senso orario ■ **DR+**: in senso antiorario **1**: il controllo numerico interpreta il profilo nel piano di coordinate **ZXØ**. I valori dell'asse X vengono interpretati come diametro dal controllo numerico. Il sistema di coordinate è destrorso. Questo significa che il senso di rotazione programmato dei cerchi è attivo come descritto di seguito: ■ **DR-**: in senso antiorario ■ **DR+**: in senso orario Immissione: **0**, **1**

Esempio

```
11 CYCL DEF 292 PROF. TORN. INTERP. ~
    Q560=+0          ;ACCOPPIAM. MANDRINO ~
    Q336=+0          ;ANGOLO PER MANDRINO ~
    Q546=+3          ;SENSO ROTAZIONE UT ~
    Q529=+0          ;TIPO DI LAVORAZIONE ~
    Q221=+0          ;SOVRAMETALLO SUPERF. ~
    Q441=+0.3        ;INCREMENTO ~
    Q449=+2000       ;AVANZAMENTO ~
    Q491=+50         ;PART. PROFILO RAGGIO ~
    Q357=+2          ;DIST. SICUR LATERALE ~
    Q445=+50         ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q592=+1          ;UNITA DI MISURA
```

Varianti di lavorazione

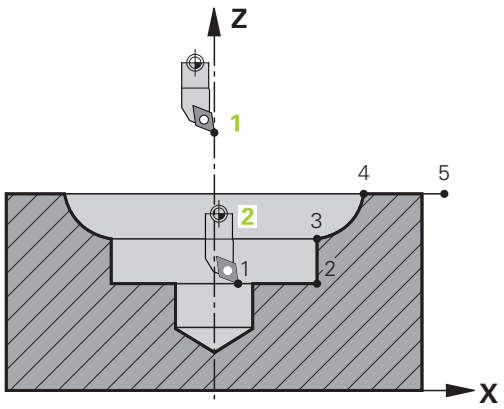
Se si lavora con il ciclo **292**, definire precedentemente il profilo di tornitura desiderato in un sottoprogramma e fare riferimento con il ciclo **14** o **SEL CONTOUR** a questo profilo. Descrivere il profilo di tornitura sulla sezione di un corpo simmetrico di rotazione. Il profilo di tornitura viene così descritto in funzione dell'asse utensile con le seguenti coordinate:

Asse utensile impiegato	Coordinata assiale	Coordinata radiale
Z	Z	X
X	X	Y
Y	Y	Z

Esempio: se l'asse utensile impiegato è Z, programmare il profilo di tornitura in direzione assiale in Z e il raggio o il diametro del profilo in X.

Con questo ciclo possono essere realizzate sia una lavorazione esterna sia una lavorazione interna. Saranno di seguito illustrate alcune note della sezione "Note", Pagina 717. È inoltre disponibile un esempio in "Esempio Tornitura in interpolazione ciclo 292", Pagina 763

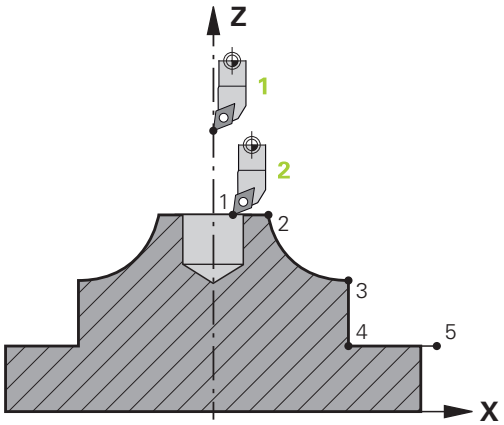
Lavorazione interna



- Il centro di rotazione è la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo nel piano di lavoro **1**
- **A partire dall'avvio del ciclo non bisogna spostare né la placchetta né il centro del mandrino nell'asse di rotazione** (tenerlo presente in fase di descrizione del profilo) **2**
- Il profilo descritto non viene prolungato automaticamente di una distanza di sicurezza, occorre programmarlo nel sottoprogramma
- Nella direzione dell'asse utensile il controllo numerico esegue il posizionamento all'inizio della lavorazione in rapido sul punto di partenza del profilo **(sul punto di partenza del profilo non deve essere presente del materiale)**

  Tenere presente altri punti per la programmazione del profilo interno descritti di seguito.
  - Programmare le coordinate radiali e assiali uniformemente crescenti, ad es. da 1 a 5
  - Programmare le coordinate radiali e assiali uniformemente discendenti, ad es. da 5 a 1.
  - Programmare i profili interni con un raggio maggiore del raggio dell'utensile.

Lavorazione esterno



- Il centro di rotazione è la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo nel piano di lavoro **1**
- **A partire dall'avvio del ciclo non bisogna spostare né la placchetta né il centro del mandrino nell'asse di rotazione.** Tenerlo presente in fase di descrizione del profilo! **2**
- Il profilo descritto non viene prolungato automaticamente di una distanza di sicurezza, occorre programmarlo nel sottoprogramma
- Nella direzione dell'asse utensile il controllo numerico esegue il posizionamento all'inizio della lavorazione in rapido sul punto di partenza del profilo **(sul punto di partenza del profilo non deve essere presente del materiale)**

  Tenere presente altri punti per la programmazione del profilo esterno descritti di seguito.
  - Programmare le coordinate radiali uniformemente crescenti e assiali uniformemente discendenti, ad es. da 1 a 5
  - Programmare le coordinate radiali uniformemente discendenti e assiali uniformemente ascendenti, ad es. da 5 a 1.
  - Programmare i profili esterni con un raggio maggiore di 0.

Definizione dell'utensile

Panoramica

A seconda del valore immesso per il parametro **Q560**, il profilo può essere fresato (**Q560**=0) o tornito (**Q560**=1). Per la relativa lavorazione sono disponibili diverse possibilità per definire l'utensile nella relativa tabella. Sono di seguito descritte tali possibilità.

Accoppiamento mandrino off, Q560=0

Fresatura: definire l'utensile per fresare come di consueto nella tabella utensili, con lunghezza, raggio, raggio dello spigolo ecc.

Accoppiamento mandrino on, Q560=1

Tornitura: i dati geometrici dell'utensile per tornire vengono trasferiti nei dati di un utensile per fresare. Ne risultano le seguenti tre possibilità:

- definire l'utensile per tornire nella tabella utensili (tool.t) come utensile per fresare
- definire l'utensile per fresare nella tabella utensili (tool.t) come utensile per fresare (per impiegarlo poi come utensile per tornire)
- definire l'utensile per tornire nella relativa tabella utensili (toolturn.trn)

Sono di seguito riportate indicazioni su queste tre possibilità della definizione utensili.

- **Definire l'utensile per tornire nella tabella utensili (tool.t) come utensile per fresare**

  Se si lavora senza opzione 50, definire l'utensile per tornire nella tabella utensili (tool.t) come utensile per fresare. In tal caso vengono considerati i seguenti dati della tabella utensili (incl. valori delta): lunghezza (L), raggio (R) e raggio di arrotondamento su spigolo (R2). Allineare l'utensile per tornire al centro del mandrino. Inserire tale angolo dell'orientamento mandrino nel ciclo nel parametro **Q336**. Per la lavorazione esterna l'orientamento mandrino è definito dal parametro **Q336**, per la lavorazione interna l'orientamento mandrino si calcola da **Q336**+180.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per lavorazioni interne può verificarsi una collisione tra portautensili e pezzo. Il portautensili non viene controllato. Se a causa del portautensili dovesse risultare un diametro di rotazione maggiore rispetto al tagliente, sussiste il pericolo di collisione.

- ▶ Selezionare il portautensili in modo tale che non risulti alcun diametro di rotazione maggiore rispetto al tagliente

- **Definire l'utensile per fresare nella tabella utensili (tool.t) come utensile per fresare (per impiegarlo poi come utensile per tornire)**

  La tornitura in interpolazione può essere eseguita con un utensile per fresare. In tal caso vengono considerati i seguenti dati della tabella utensili (incl. valori delta): lunghezza (L), raggio (R) e raggio di arrotondamento su spigolo (R2). Allineare a tale scopo il tagliente dell'utensile per fresare al centro del mandrino. Inserire tale angolo nel parametro **Q336**. Per la lavorazione esterna l'orientamento mandrino è definito dal parametro **Q336**, per la lavorazione interna l'orientamento mandrino si calcola da **Q336**+180.
- **Definire l'utensile per tornire nella relativa tabella utensili (toolturn.trn)**

  Se si lavora con opzione 50, definire l'utensile per tornire nella tabella utensili specifica (toolturn.trn). In tal caso l'orientamento del mandrino viene eseguito rispetto al centro di rotazione tenendo conto dei dati specifici dell'utensile, come il tipo di lavorazione (TO nella tabella utensili per tornire), l'angolo di orientamento (ORI nella tabella utensili per tornire) e il parametro **Q336**.

  Sono di seguito riportate le modalità di calcolo dell'orientamento mandrino:

Lavorazione	TO	Orientamento mandrino
Tornitura in interpolazione, esterna	1	ORI + **Q336**
Tornitura in interpolazione, interna	7	ORI + **Q336** + 180
Tornitura in interpolazione, esterna	7	ORI + **Q336** + 180
Tornitura in interpolazione, interna	1	ORI + **Q336**
Tornitura in interpolazione, esterna	8,9	ORI + **Q336**
Tornitura in interpolazione, interna	8,9	ORI + **Q336**

Per la tornitura in interpolazione possono essere impiegati i seguenti tipi di utensile:

- **TYPE**: **ROUGH**, con le direzioni di lavorazione **TO**: 1 o 7
- **TYPE**: **FINISH**, con le direzioni di lavorazione **TO**: 1 o 7
- **TYPE**: **BUTTON**, con le direzioni di lavorazione **TO**: 1 o 7

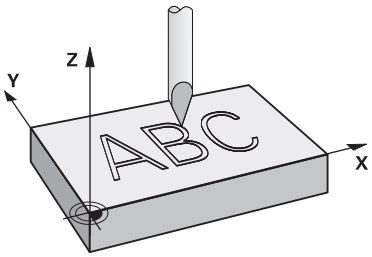
Per la tornitura in interpolazione non possono essere impiegati i seguenti tipi di utensile:

- **TYPE**: **ROUGH**, con le direzioni di lavorazione **TO**: da 2 a 6
- **TYPE**: **FINISH**, con le direzioni di lavorazione **TO**: da 2 a 6
- **TYPE**: **BUTTON**, con le direzioni di lavorazione **TO**: da 2 a 6
- **TYPE**: **RECESS**
- **TYPE**: **RECTURN**
- **TYPE**: **THREAD**

15.3.43 Ciclo 225 INCISIONE

Programmazione ISO
G225

Applicazione



Questo ciclo consente di incidere testi su una superficie piana del pezzo. I testi possono essere disposti lungo una retta o su un arco.

Esecuzione del ciclo

1 Se l'utensile si trova al di sotto di **Q204 2. DIST. SICUREZZA**, il controllo numerico esegue il posizionamento dapprima sul valore di **Q204**.
2 Il controllo numerico posiziona l'utensile nel piano di lavoro sul punto di partenza del primo carattere.
3 Il controllo numerico incide il testo.
   - Se **Q202 PROF. AVANZ. MAX.** è maggiore di **Q201 PROFONDITA**, il controllo numerico incide ogni carattere in una sola passata.
   - Se **Q202 PROF. AVANZ. MAX.** è minore di **Q201 PROFONDITA**, il controllo numerico incide ogni carattere in diverse passate. Una volta fresato un carattere, il controllo numerico esegue quello successivo.
4 Dopo che il controllo numerico ha inciso un carattere, l'utensile ritorna alla distanza di sicurezza **Q200** sulla superficie.
5 Le operazioni 2 e 3 si ripetono per tutti i caratteri da incidere.
6 Successivamente il controllo numerico posiziona l'utensile alla 2ª distanza di sicurezza **Q204**.

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.

Note per la programmazione

- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.
- Il testo da incidere può essere trasmesso anche come variabile stringa (**QS**).
- Il parametro **Q374** consente di influire sulla posizione di rotazione delle lettere.
  Se **Q374** = da 0° a 180°: la direzione della scrittura è da sinistra verso destra.
  Se **Q374** è maggiore di 180°: la direzione della scrittura è inversa.

Parametri ciclo

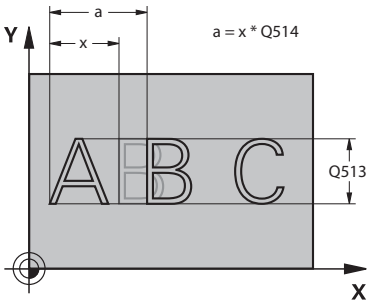
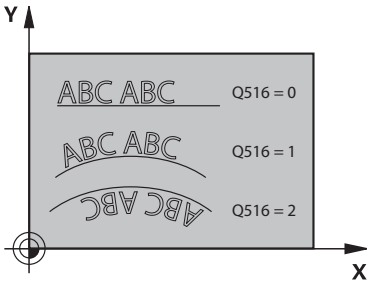
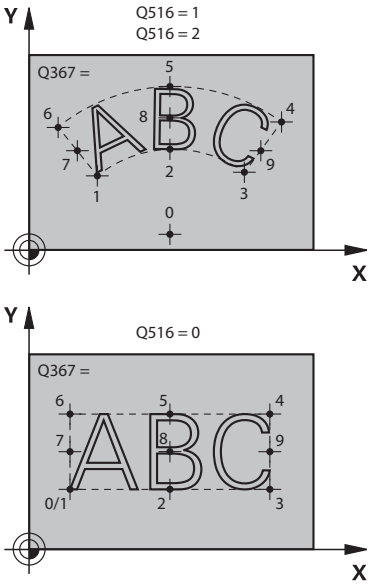
Immagine ausiliaria	Parametro
	QS500 Testo incisione? Testo da incidere tra virgolette. Assegnazione di una stringa variabile tramite il tasto **Q** della tastiera numerica, il tasto **Q** sulla tastiera alfanumerica corrisponde alla normale immissione di testo. Immissione: max. **255** caratteri
	**Q513 Altezza carattere?** Altezza del carattere da incidere in mm Immissione: **0...999.999**
	Q514 Fattore distanza caratteri? Per quanto riguarda il carattere impiegato si tratta di un cosiddetto carattere proporzionale. Ogni carattere ha pertanto una sua larghezza. **X** corrisponde alla larghezza del carattere più la distanza standard. La distanza tra i caratteri può essere definita con questo fattore. **Q514=0/1**: distanza standard tra i caratteri **Q514>1**: la distanza tra i caratteri viene ampliata. **Q514<1**: la distanza tra i caratteri viene ridotta. I caratteri possono eventualmente sovrapporsi. Immissione: **0...10**
	Q515 Tipo font? Si impiega di default il font **DeJaVuSans**.
	**Q516 Testo su retta/cerchio (0-2)?** **0**: incisione del testo lungo la retta **1**: incisione del testo su un arco di cerchio **2**: incisione del testo su un arco, perimetrale (non necessariamente leggibile dal basso) Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q374 Angolo di rotazione? Angolo al centro, se il testo deve essere disposto sul cerchio. Angolo di incisione con disposizione lineare del testo. Immissione: **-360.000...+360.000**
	Q517 Raggio con testo su cerchio? Raggio dell'arco di circonferenza sul quale il controllo numerico deve disporre il testo espresso in mm. Immissione: **0...99999.9999**
	Q207 Avanzamento fresatura? Velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q201 Profondità? Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo dell'incisione. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q206 Avanzamento di lavorazione?** Velocità di spostamento dell'utensile nella penetrazione in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU** **Q200 Distanza di sicurezza?** Distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** **Q203 Coordinate superficie pezzo?** Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** **Q204 2. distanza di sicurezza?** Coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** **Q367 Rif. per posizione testo (0-6)?** Inserire qui il riferimento per la posizione del testo. A seconda se il testo viene inciso su un cerchio o su una retta (parametro **Q516**) risultano le seguenti immissioni:

Cerchio	Retta
0 = centro del cerchio	0 = in basso a sx
1 = in basso a sx	1 = in basso a sx
2 = in basso al centro	2 = in basso al centro
3 = in basso a dx	3 = in basso a dx
4 = in alto a dx	4 = in alto a dx
5 = in alto al centro	5 = in alto al centro
6 = in alto a sx	6 = in alto a sx
7 = al centro a sx	7 = al centro a sx
8 = centro del testo	8 = centro del testo
9 = al centro a dx	9 = al centro a dx

Immissione: **0...9**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q574 Massima lunghezza testo? Immissione della lunghezza massima del testo. Il controllo numerico tiene anche conto del parametro **Q513** Altezza carattere. Se **Q513=0**, il controllo numerico incide la lunghezza del testo esattamente come indicato nel parametro **Q574**. L'altezza del carattere viene riprodotta in scala di conseguenza. Se **Q513>0**, il controllo numerico verifica se la lunghezza effettiva del testo supera la lunghezza massima del testo risultante dal parametro **Q574**. In tal caso, il controllo numerico emette un messaggio d'errore. Immissione: **0...999.999**
	Q202 Profondità di avanzamento max.? Valore del quale il controllo numerico incrementa al massimo in profondità. La lavorazione viene eseguita in diversi passi, se il valore è inferiore a **Q201**. Immissione: **0...99999.9999**

Esempio

```
11 CYCL DEF 225 INCISIONE ~
    QS500=""                ;TESTO INCISIONE ~
    Q513=+10                ;ALTEZZA CARATTERE ~
    Q514=+0                 ;FATTORE DISTANZA ~
    Q515=+0                 ;TIPO FONT ~
    Q516=+0                 ;DISPOSIZIONE TESTO ~
    Q374=+0                 ;ANGOLO DI ROTAZIONE ~
    Q517=+50                ;RAGGIO CERCHIO ~
    Q207=+500               ;AVANZAM. FRESATURA ~
    Q201=-2                 ;PROFONDITA ~
    Q206=+150               ;AVANZ. INCREMENTO ~
    Q200=+2                 ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q203=+0                 ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50                ;2. DIST. SICUREZZA ~
    Q367=+0                 ;POSIZIONE TESTO ~
    Q574=+0                 ;LUNGHEZZA TESTO ~
    Q202=+0                 ;PROF. AVANZ. MAX.
```

Caratteri di incisione ammessi

Oltre a lettere minuscole, maiuscole e numeri sono ammessi i seguenti caratteri speciali: **! # $ % & ‘ ( ) * + , - . / : ; < = > ? @ [\ ] _ ß CE**

> I caratteri speciali **%** e **** vengono impiegati dal controllo numerico per funzioni speciali. Se si intende incidere questi caratteri, è necessario indicarli doppi nel testo di incisione, ad es. **%%**.

Per la scrittura di dieresi, ß, ø,@ o il carattere CE si inizia l'immissione con un carattere %:

Inserimento	Carattere
%ae	ä
%oe	ö
%ue	ü
%AE	Ä
%OE	Ö
%UE	Ü
%ss	ß
%D	ø
%at	@
%CE	CE

Caratteri non stampabili

Oltre al testo, è possibile definire alcuni caratteri non stampabili per fini di formattazione. L'indicazione di caratteri non stampabili si introduce con il carattere speciale ****.

Sono disponibili le seguenti possibilità:

Inserimento	Carattere
\n	ritorno a capo
\t	tabulatore orizzontale (la larghezza del tabulatore è fissa a 8 caratteri)
\v	tabulatore verticale (la larghezza del tabulatore è fissa a una riga)

Incisione di variabili di sistema

Oltre ai caratteri fissi, è possibile incidere il contenuto di determinate variabili di sistema. L'indicazione di una variabile di sistema si introduce con **%**.

È possibile incidere la data corrente, l'ora corrente o la settimana di calendario corrente. Inserire a tale scopo **%time<x>**. **<x>** definisce il formato, ad es. 08 per GG.MM.AAAA. (In modo identico alla funzione **SYSSTR ID10321**)

Tenere presente che all'immissione dei formati di data da 1 a 9 deve essere immesso uno 0 iniziale, ad es. **%time08**.

Inserimento	Carattere
%time00	GG.MM.AAAA hh:mm:ss
%time01	G.MM.AAAA h:mm:ss
%time02	G.MM.AAAA h:mm
%time03	G.MM.AA h:mm
%time04	AAAA-MM-GG hh:mm:ss
%time05	AAAA-MM-GG hh:mm
%time06	AAAA-MM-GG h:mm
%time07	AA-MM-GG h:mm
%time08	GG.MM.AAAA
%time09	G.MM.AAAA
%time10	G.MM.AA
%time11	AAAA-MM-GG
%time12	AA-MM-GG
%time13	hh:mm:ss
%time14	h:mm:ss
%time15	h:mm
%time99	settimana di calendario a norma ISO 8601

Caratteristiche seguenti:

- è di 7 giorni
- inizia da lunedì
- ha una numerazione progressiva
- la prima settimana di calendario è quella che include il primo giovedì dell'anno

Incisione di nome e percorso di un programma NC

È possibile incidere con il ciclo **225** il nome e il percorso di un programma NC.

Definire il ciclo **225** come di consueto. Il testo da incidere inizia con un segno **%**.

È possibile incidere il nome o il percorso di un programma NC attivo o un programma NC chiamato. Definire a tale scopo **%main<x>** o **%prog<x>**. (In modo identico alla funzione **SYSSTR ID10010 NR1/2**)

Sono disponibili le seguenti possibilità:

Inserimento	Significato	Esempio
%main0	Percorso completo del file del programma NC attivo	**TNC:\MILL.h**
%main1	Directory del programma NC attivo	**TNC:**
%main2	Nome del programma NC attivo	**MILL**
%main3	Tipo di file del programma NC attivo	**.H**
%prog0	Percorso completo del file del programma NC chiamato	**TNC:\HOUSE.h**
%prog1	Directory del programma NC chiamato	**TNC:**
%prog2	Nome del programma NC chiamato	**HOUSE**
%prog3	Tipo di file del programma NC chiamato	**.H**

Incisione del valore di conteggio

È possibile incidere con il ciclo **225** il valore di conteggio attuale presente nella scheda PGM dello stato di lavoro **Stato**.

Programmare a tale scopo il ciclo **225** come di consueto e inserire come testo da incidere ad es. quanto segue: **%count2**

Il numero che segue **%count** indica le posizioni incise dal controllo numerico. Sono possibili al massimo nove posizioni.

Esempio: se si programma **%count9** nel ciclo, con un conteggio attuale di 3 il controllo numerico incide il seguente valore: 000000003

Ulteriori informazioni: "Definizione del contatore con FUNCTION COUNT", Pagina 1457

Note operative

- In Simulazione, il controllo numerico simula soltanto il valore di conteggio definito direttamente nel programma NC. Il valore di conteggio in Esecuzione programma rimane invariato.

15.3.44 Ciclo 232 FRESATURA A SPIANARE

Programmazione ISO
G232

Applicazione

Il ciclo **232** consente di fresare a spianare una superficie piana con più accostamenti e tenendo conto di un sovrametallo di finitura. Sono disponibili tre strategie di lavorazione:

- **Strategia Q389=0**: lavorazione a greca, accostamento laterale all'esterno della superficie da lavorare
- **Strategia Q389=1**: lavorazione a greca, accostamento laterale sul bordo della superficie da lavorare
- **Strategia Q389=2**: lavorazione a linee, ritorno e accostamento laterale con avanzamento di posizionamento

Argomenti trattati

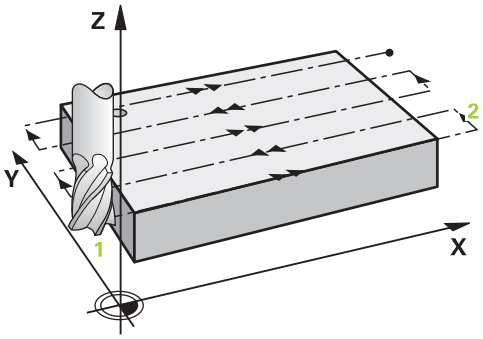
- Ciclo **233 FRESATURA A SPIANARE**
  Ulteriori informazioni: "Ciclo 233 FRESATURA A SPIANARE ", Pagina 624

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido **FMAX** a partire dalla posizione attuale con logica di posizionamento sul punto di partenza **1**: se la posizione attuale nell'asse del mandrino è maggiore della 2ª distanza di sicurezza, il controllo numerico sposta l'utensile prima nel piano di lavoro e successivamente nell'asse del mandrino, altrimenti prima alla 2ª distanza di sicurezza e successivamente nel piano di lavoro. Il punto di partenza nel piano di lavoro è situato accanto al pezzo, spostato del raggio utensile e della distanza di sicurezza laterale

2 Successivamente l'utensile si porta con avanzamento di posizionamento nell'asse del mandrino alla prima profondità incremento calcolata dal controllo numerico

Strategia Q389=0



3 Successivamente l'utensile si porta, con l'AVANZAMENTO FRESATURA programmato sul punto finale **2**. Il punto finale è situato **all'esterno** della superficie, il controllo numerico lo calcola dal punto di partenza programmato, dalla lunghezza programmata, dalla distanza di sicurezza laterale programmata e dal raggio utensile

4 Il controllo numerico sposta l'utensile con avanzamento di pre-posizionamento trasversalmente al punto di partenza della riga successiva; il controllo numerico calcola lo spostamento dalla larghezza programmata, dal raggio utensile e dal fattore massimo di sovrapposizione traiettoria

5 Successivamente l'utensile ritorna in direzione del punto di partenza **1**

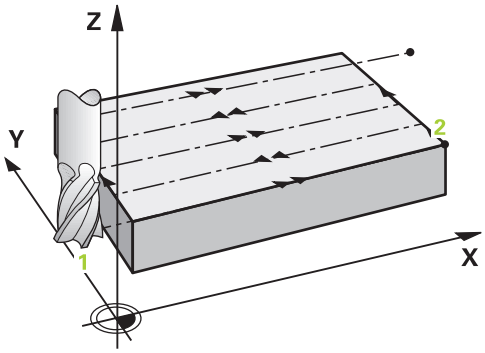
6 La procedura si ripete fino al completamento della superficie programmata. Alla fine dell'ultima traiettoria viene eseguito l'accostamento alla successiva profondità di lavorazione

7 Per evitare spostamenti a vuoto, la superficie viene poi lavorata in sequenza inversa

8 La procedura si ripete fino a quando tutti gli accostamenti sono stati eseguiti. Nell'ultimo accostamento, viene fresato soltanto il sovrametallo per finitura inserito, con avanzamento di finitura

9 Alla fine il controllo numerico riporta l'utensile con **FMAX** alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA

Strategia Q389=1



3 Successivamente l'utensile si porta, con l'AVANZAMENTO FRESATURA programmato sul punto finale **2**. Il punto finale è situato **sul bordo** della superficie, il controllo numerico lo calcola dal punto di partenza programmato, dalla lunghezza programmata e dal raggio utensile

4 Il controllo numerico sposta l'utensile con avanzamento di pre-posizionamento trasversalmente al punto di partenza della riga successiva; il controllo numerico calcola lo spostamento dalla larghezza programmata, dal raggio utensile e dal fattore massimo di sovrapposizione traiettoria

5 Successivamente l'utensile ritorna in direzione del punto di partenza **1**. Lo spostamento sulla riga successiva avviene di nuovo sul bordo del pezzo

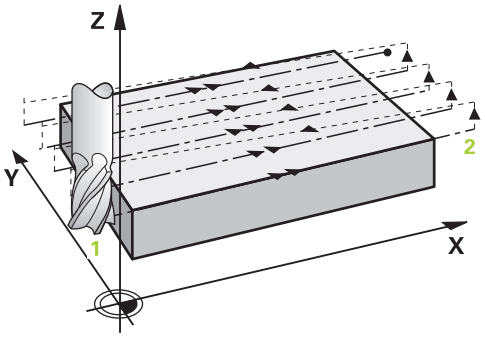
6 La procedura si ripete fino al completamento della superficie programmata. Alla fine dell'ultima traiettoria viene eseguito l'accostamento alla successiva profondità di lavorazione

7 Per evitare spostamenti a vuoto, la superficie viene poi lavorata in sequenza inversa

8 La procedura si ripete fino a quando tutti gli accostamenti sono stati eseguiti. Nell'ultimo accostamento, viene fresato soltanto il sovrametallo per finitura inserito, con avanzamento di finitura

9 Alla fine il controllo numerico riporta l'utensile con **FMAX** alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA

Strategia Q389=2



3 Successivamente l'utensile si porta, con l'AVANZAMENTO FRESATURA programmato sul punto finale **2**. Il punto finale è situato all'esterno della superficie, il controllo numerico lo calcola dal punto di partenza programmato, dalla lunghezza programmata, dalla distanza di sicurezza laterale programmata e dal raggio utensile

4 Il controllo numerico sposta l'utensile nell'asse del mandrino alla distanza di sicurezza sopra la profondità incremento attuale e lo riporta con avanzamento di preposizionamento direttamente al punto di partenza della riga successiva. Il controllo numerico calcola lo spostamento dalla larghezza programmata, dal raggio utensile, dal fattore massimo di sovrapposizione traiettoria

5 Successivamente l'utensile si riporta alla profondità incremento attuale e di nuovo in direzione del punto finale **2**

6 La procedura si ripete fino al completamento della superficie programmata. Alla fine dell'ultima traiettoria viene eseguito l'accostamento alla successiva profondità di lavorazione

7 Per evitare spostamenti a vuoto, la superficie viene poi lavorata in sequenza inversa

8 La procedura si ripete fino a quando tutti gli accostamenti sono stati eseguiti. Nell'ultimo accostamento, viene fresato soltanto il sovrametallo per finitura inserito, con avanzamento di finitura

9 Alla fine il controllo numerico riporta l'utensile con **FMAX** alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.

Note per la programmazione

- Se **Q227 PUNTO PART. 3. ASSE** e **Q386 PUNTO FINALE 3. ASSE** vengono impostati uguali, il controllo numerico non esegue il ciclo (programmata profondità = 0).
- Programmare **Q227** maggiore di **Q386**. In caso contrario il controllo numerico emette un messaggio d'errore.

Inserire **Q204 2. DIST. SICUREZZA** in modo tale da escludere qualsiasi collisione con il pezzo o l'attrezzatura di bloccaggio.

Parametri ciclo

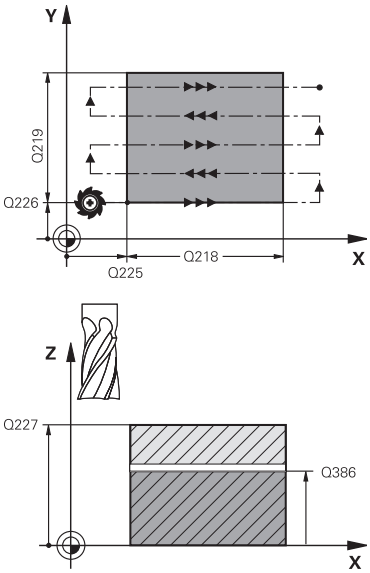
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q389 Strategia lavorazione (0/1/2)?** Definire il modo in cui il controllo numerico deve lavorare la superficie: **0**: lavorazione a greca, accostamento laterale con avanzamento di posizionamento all'esterno della superficie da lavorare **1**: lavorazione a greca, accostamento laterale nell'avanzamento di fresatura sul bordo della superficie da lavorare **2**: lavorazione a linee, ritorno e accostamento laterale con avanzamento di posizionamento Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q225 Punto di partenza 1. asse? Definire la coordinata del punto di partenza della superficie da lavorare nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q226 Punto di partenza 2. asse? Definire la coordinata del punto di partenza della superficie da lavorare nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q227 Punto di partenza 3. asse? Coordinata della superficie del pezzo, a partire dalla quale vengono calcolati gli accostamenti. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q386 Punto finale in 3° asse? Coordinata nell'asse del mandrino, su cui la superficie deve essere fresata a spianare. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q218 Lunghezza lato primario? Lunghezza della superficie da lavorare nell'asse principale del piano di lavoro. Attraverso il segno, è possibile definire la direzione della prima traiettoria di fresatura riferita al **Punto di partenza 1° asse**. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q219 Lunghezza lato secondario? Lunghezza della superficie da lavorare nell'asse secondario del piano di lavoro. Attraverso il segno, è possibile definire la direzione del primo accostamento diagonale riferito al **PUNTO PART. 2. ASSE**. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

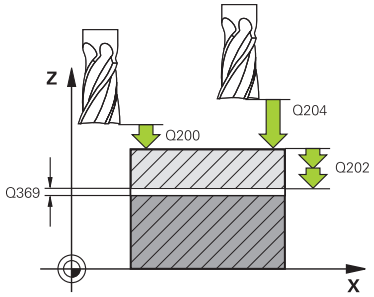
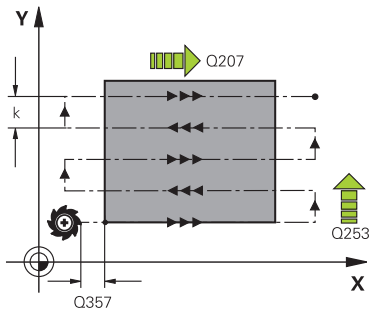
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q202 Profondità di avanzamento max.?** Quota **massima** dei singoli accostamenti dell'utensile. Il controllo numerico calcola la profondità incremento effettiva dalla differenza tra punto finale e punto di partenza nell'asse utensile – tenendo conto del sovrametallo per finitura – in modo eseguire la lavorazione sempre con la stessa profondità incremento. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q369 Sovrametallo profondità? Valore con cui deve essere eseguito l'ultimo accostamento. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q370 Max. fattore sovrapp. traiett.? Massimo accostamento laterale k. Il controllo numerico calcola l'accostamento laterale effettivo dalla 2ª lunghezza laterale (**Q219**) e dal raggio utensile in modo da eseguire la lavorazione con accostamento laterale costante. Se nella tabella utensili è stato inserito un raggio R2 (ad es. raggio dell'inserto usando un utensile con tagliente frontale), il controllo numerico riduce in modo corrispondente l'accostamento laterale. Immissione: **0.001...1.999**
	**Q207 Avanzamento fresatura?** Velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q385 Avanzamento finitura? Velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura dell'ultimo accostamento in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q253 Avanzamento di avvicinamento? Velocità di spostamento dell'utensile durante l'avvicinamento alla posizione di partenza e durante lo spostamento sulla riga successiva in mm/min; se lo spostamento trasversale avviene nel materiale (**Q389**=1), il controllo numerico esegue l'accostamento diagonale con avanzamento di fresatura **Q207**. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza tra la punta dell'utensile e la posizione di partenza nell'asse utensile. Se si esegue la fresatura con strategia di lavorazione **Q389**=2, il controllo numerico si avvicina al punto di partenza della riga successiva a distanza di sicurezza sopra l'attuale profondità incremento. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q357 Distanza di sicurezza laterale? Il parametro **Q357** ha effetto sulle seguenti condizioni: **Avvicinamento della prima profondità incremento: Q357** è la distanza laterale dell'utensile dal pezzo **Sgrossatura con le strategie di fresatura Q389=0-3:** la superficie da lavorare viene ingrandita in **Q350 DIREZIONE FRESATURA** del valore di **Q357**, qualora in tale direzione non sia impostata alcuna limitazione. **Finitura laterale:** le traiettorie vengono allungate di **Q357** in **Q350 DIREZIONE FRESATURA**. Immissione: **0...99999.9999**
	Q204 2. distanza di sicurezza? Coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

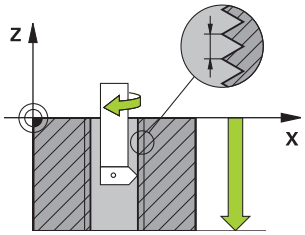
Esempio

```
11 CYCL DEF 232 FRESATURA A SPIANARE ~
    Q389=+2          ;STRATEGIA ~
    Q225=+0          ;PUNTO PART. 1. ASSE ~
    Q226=+0          ;PUNTO PART. 2. ASSE ~
    Q227=+2.5        ;PUNTO PART. 3. ASSE ~
    Q386=0           ;PUNTO FINALE 3. ASSE ~
    Q218=+150        ;LUNGHEZZA 1. LATO ~
    Q219=+75         ;LUNGHEZZA 2. LATO ~
    Q202=+5          ;PROF. AVANZ. MAX. ~
    Q369=+0          ;PROFONDITA' CONSEN. ~
    Q370=+1          ;SOVRAPPOSIZIONE MAX. ~
    Q207=+500        ;AVANZAM. FRESATURA ~
    Q385=+500        ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q253=+750        ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~
    Q200=+2          ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q357=+2          ;DIST. SICUR LATERALE ~
    Q204=+50         ;2. DIST. SICUREZZA
```

15.3.45 Ciclo 18 FRESATURA FILETTI

Programmazione ISO
G86

Applicazione



Il ciclo **18 FRESATURA FILETTI** trasla l'utensile con mandrino controllato dalla posizione attuale fino alla profondità indicata con il numero di giri attivo. Sul fondo del foro il mandrino si arresta. I movimenti di avvicinamento e allontanamento devono essere programmati separatamente.

Argomenti trattati

- Cicli per la lavorazione di filettatura
  Ulteriori informazioni: "Ciclo 206 MASCHIATURA ", Pagina 546
  Ulteriori informazioni: "Ciclo 207 MASCH. RIGIDA ", Pagina 549
  Ulteriori informazioni: "Ciclo 209 MASCH. ROTT.TRUCIOLO ", Pagina 553

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se prima della chiamata del ciclo **18** non si programma alcun preposizionamento, è possibile una collisione. Il ciclo **18** non esegue alcun movimento di avvicinamento e allontanamento.

- ▶ Prima dell'avvio del ciclo preposizionare l'utensile
- ▶ Dopo la chiamata del ciclo, l'utensile si sposta dalla posizione attuale alla profondità immessa

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se prima di avviare il ciclo il mandrino era stato inserito, il ciclo **18** disattiva il mandrino e il ciclo lavora con mandrino fermo! Alla fine il ciclo **18** inserisce di nuovo il mandrino, se era inserito prima dell'avvio del ciclo.

- ▶ Prima di avviare il ciclo programmare un arresto del mandrino (ad es. con **M5**)
- ▶ Una volta che il ciclo **18** è terminato, lo stato del mandrino viene ripristinato a quello prima dell'avvio del ciclo. Se prima di avviare il ciclo il mandrino era stato disinserito, il controllo numerico disattiva di nuovo il mandrino al termine del ciclo **18**

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.

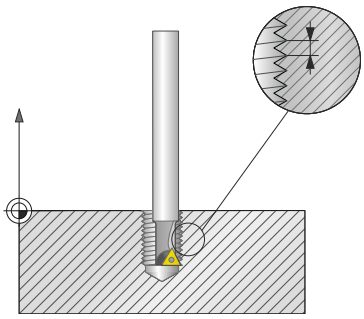
Note per la programmazione

- Prima di avviare il ciclo programmare un arresto del mandrino (ad es. con M5). Il controllo numerico inserisce il mandrino automaticamente all'avvio del ciclo e lo disinserisce di nuovo alla fine.
- Il segno del parametro ciclo Profondità filetto determina la direzione della lavorazione.

Nota in combinazione con parametri macchina

- Il parametro macchina **CfgThreadSpindle** (N. 113600) consente di definire quanto segue.
  - **sourceOverride** (N. 113603): SpindlePotentiometer (override avanzamento inattivo) e FeedPotentiometer (override velocità inattivo), (il controllo numerico adatta quindi di conseguenza il numero di giri)
  - **thrdWaitingTime** (N. 113601): per questo periodo di tempo si aspetta l'arresto mandrino al fondo della filettatura
  - **thrdPreSwitch** (N. 113602): il mandrino viene arrestato per questo periodo di tempo prima di raggiungere il fondo della filettatura
  - **limitSpindleSpeed** (N. 113604): limitazione del numero di giri mandrino
    True: per ridotte profondità filetto, la velocità mandrino è limitata in modo tale da far girare il mandrino a velocità costante per circa 1/3 del tempo
    False: nessuna limitazione

Parametri ciclo

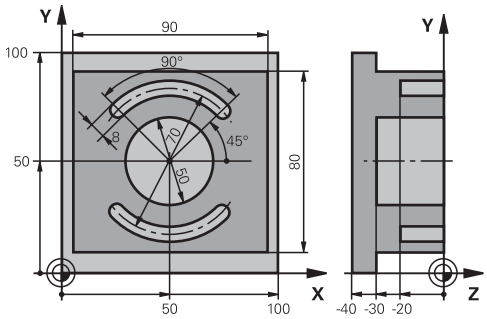
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Profondità di foratura?** Inserire la profondità del filetto partendo dalla posizione attuale. Valore incrementale. Immissione: **-999999999...+999999999**
	Passo filetto? Indicare il passo del filetto. Il segno inserito qui definisce se si tratta di un filetto destrorso o sinistrorso: **+**= filettatura destrorsa (M3 con profondità negativa) **-** = filettatura sinistrorsa (M4 con profondità negativa) Immissione: **-99.9999...+99.9999**

Esempio

```
11 CYCL DEF 18.0 FRESATURA FILETTI
12 CYCL DEF 18.1 PROFONDITA-20
13 CYCL DEF 18.2 PASSO+1
```

15.3.46 Esempi di programmazione

Esempio: Fresatura di tasche, isole e scanalature

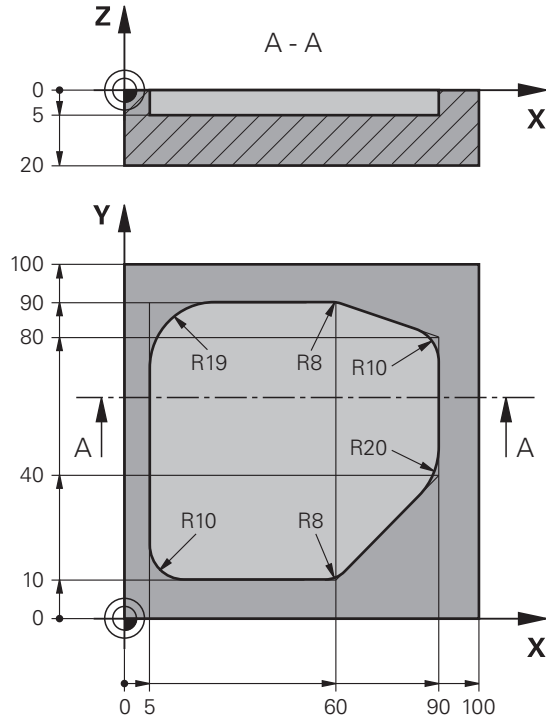


0 BEGIN PGM C210 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 6 Z S3500	; Chiamata utensile Sgrossatura/Finitura
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; Disimpegno utensile
5 CYCL DEF 256 ISOLA RETTANGOLARE ~	
Q218=+90 ;LUNGHEZZA 1. LATO ~	
Q424=+100 ;QUOTA PEZZO GREZZO 1 ~	
Q219=+80 ;LUNGHEZZA 2. LATO ~	
Q425=+100 ;QUOTA PEZZO GREZZO 2 ~	
Q220=+0 ;RAGGIO DELL'ANGOLO ~	
Q368=+0 ;QUOTA LATERALE CONS. ~	
Q224=+0 ;ANGOLO DI ROTAZIONE ~	
Q367=+0 ;POSIZIONE ISOLA ~	
Q207=+500 ;AVANZAM. FRESATURA ~	
Q351=+1 ;MODO FRESATURA ~	
Q201=-30 ;PROFONDITA ~	
Q202=+5 ;PROF. INCREMENTO ~	
Q206=+150 ;AVANZ. INCREMENTO ~	
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q204=+20 ;2. DIST. SICUREZZA ~	
Q370=+1 ;SOVRAPP.TRAIET.UT. ~	
Q437=+0 ;POSIZIONE DI AVVICINAMENTO ~	
Q215=+0 ;TIPO LAVORAZIONE ~	
Q369=+0.1 ;PROFONDITA' CONSEN. ~	
Q338=+10 ;INCREMENTO FINITURA ~	
Q385=+500 ;AVANZAMENTO FINITURA	
6 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; Chiamata ciclo Lavorazione esterna
7 CYCL DEF 252 TASCA CIRCOLARE ~	
Q215=+0 ;TIPO LAVORAZIONE ~	

Q223=+50 ;DIAMETRO CERCHIO ~	
Q368=+0.2 ;QUOTA LATERALE CONS. ~	
Q207=+500 ;AVANZAM. FRESATURA ~	
Q351=+1 ;MODO FRESATURA ~	
Q201=-30 ;PROFONDITA ~	
Q202=+5 ;PROF. INCREMENTO ~	
Q369=+0.1 ;PROFONDITA' CONSEN. ~	
Q206=+150 ;AVANZ. INCREMENTO ~	
Q338=+5 ;INCREMENTO FINITURA ~	
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q204=+50 ;2. DIST. SICUREZZA ~	
Q370=+1 ;SOVRAPP.TRAIET.UT. ~	
Q366=+1 ;PENETRAZIONE ~	
Q385=+750 ;AVANZAMENTO FINITURA ~	
Q439=+0 ;RIF. AVANZAMENTO	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; Chiamata ciclo Tasca circolare
9 TOOL CALL 3 Z S5000	; Chiamata utensile fresa per scanalature
10 L Z+100 R0 FMAX M3	
11 CYCL DEF 254 CAVA CIRCOLARE ~	
Q215=+0 ;TIPO LAVORAZIONE ~	
Q219=+8 ;LARG. SCANALATURA ~	
Q368=+0.2 ;QUOTA LATERALE CONS. ~	
Q375=+70 ;DIAMETRO RIFERIMENTO ~	
Q367=+0 ;RIF. POS.SCANALATURA ~	
Q216=+50 ;CENTRO 1. ASSE ~	
Q217=+50 ;CENTRO 2. ASSE ~	
Q376=+45 ;ANGOLO DI PARTENZA ~	
Q248=+90 ;ANGOLO DI APERTURA ~	
Q378=+180 ;ANGOLO INCREMENTALE ~	
Q377=+2 ;NUMERO LAVORAZIONI ~	
Q207=+500 ;AVANZAM. FRESATURA ~	
Q351=+1 ;MODO FRESATURA ~	
Q201=-20 ;PROFONDITA ~	
Q202=+5 ;PROF. INCREMENTO ~	
Q369=+0.1 ;PROFONDITA' CONSEN. ~	
Q206=+150 ;AVANZ. INCREMENTO ~	
Q338=+5 ;INCREMENTO FINITURA ~	
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q204=+50 ;2. DIST. SICUREZZA ~	
Q366=+2 ;PENETRAZIONE ~	
Q385=+500 ;AVANZAMENTO FINITURA ~	

Q439=+0 ;RIF. AVANZAMENTO	
12 CYCL CALL	; Chiamata ciclo Scanalatura
13 L Z+100 R0 FMAX	; Disimpegno utensile, fine programma
14 M30	
15 END PGM C210 MM	

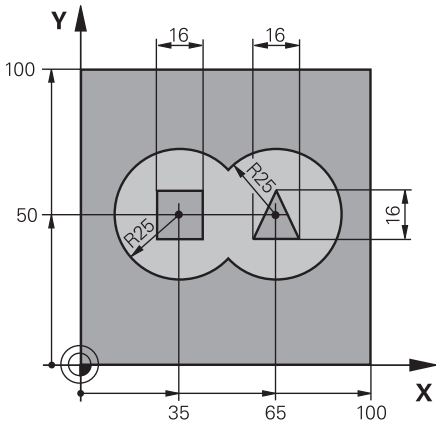
Esempio: svuotamento e finitura di tasche con cicli SL



0 BEGIN PGM 1078634 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 15 Z S4500	; Chiamata utensile per sgrossare, diametro 30
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; Disimpegno utensile
5 CYCL DEF 14.0 PROFILO	
6 CYCL DEF 14.1 LABEL PROFILO 1	
7 CYCL DEF 20 DATI DEL PROFILO ~	
Q1=-5 ;PROFONDITA'FRESATURA ~	
Q2=+1 ;SOVRAPP.TRAIET.UT. ~	
Q3=+0 ;QUOTA LATERALE CONS. ~	
Q4=+0 ;PROFONDITA' CONSEN. ~	
Q5=+0 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q6=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q7=+50 ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~	
Q8=+0.2 ;RAGGIO DELLO SMUSSO ~	
Q9=+1 ;SENSO DI ROTAZIONE	
8 CYCL DEF 22 SGROSSATURA ~	
Q10=-5 ;PROF. INCREMENTO ~	
Q11=+150 ;AVANZ. INCREMENTO ~	
Q12=+500 ;AVANZ. PER SVUOT. ~	
Q18=+0 ;UTENSILE SGROSSATURA ~	
Q19=+200 ;AVANZAMENTO PENDOL. ~	

Q208=+99999 ;AVANZAM. RITORNO ~	
Q401=+90 ;FATTORE AVANZAMENTO ~	
Q404=+1 ;STRATEGIA FINITURA	
9 CYCL CALL	; Chiamata ciclo Sgrossatura
10 L Z+200 R0 FMAX	; Disimpegno utensile
11 TOOL CALL 4 Z S3000	; Chiamata utensile per rifinire, diametro 8
12 L Z+100 R0 FMAX M3	
13 CYCL DEF 22 SGROSSATURA ~	
Q10=-5 ;PROF. INCREMENTO ~	
Q11=+150 ;AVANZ. INCREMENTO ~	
Q12=+500 ;AVANZ. PER SVUOT. ~	
Q18=+15 ;UTENSILE SGROSSATURA ~	
Q19=+200 ;AVANZAMENTO PENDOL. ~	
Q208=+99999 ;AVANZAM. RITORNO ~	
Q401=+90 ;FATTORE AVANZAMENTO ~	
Q404=+1 ;STRATEGIA FINITURA	
14 CYCL CALL	; Chiamata ciclo Finitura
15 L Z+200 R0 FMAX	; Disimpegno utensile
16 M30	; Fine programma
17 LBL 1	; Sottoprogramma profilo
18 L X+5 Y+50 RR	
19 L Y+90	
20 RND R19	
21 L X+60	
22 RND R8	
23 L X+90 Y+80	
24 RND R10	
25 L Y+40	
26 RND R20	
27 L X+60 Y+10	
28 RND R8	
29 L X+5	
30 RND R10	
31 L X+5 Y+50	
32 LBL 0	
33 END PGM 1078634 MM	

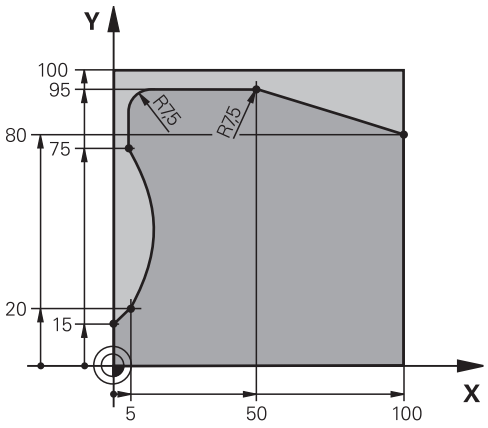
Esempio: preforatura, sgrossatura e finitura di profili sovrapposti con cicli SL



0 BEGIN PGM 2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 204 Z S2500	; Chiamata utensile punta, diametro 12
4 L Z+250 R0 FMAX M3	; Disimpegno utensile
5 CYCL DEF 14.0 PROFILO	
6 CYCL DEF 14.1 LABEL PROFILO1 /2 /3 /4	
7 CYCL DEF 20 DATI DEL PROFILO ~	
Q1=-20 ;PROFONDITA'FRESATURA ~	
Q2=+1 ;SOVRAPP.TRAIET.UT. ~	
Q3=+0.5 ;QUOTA LATERALE CONS. ~	
Q4=+0.5 ;PROFONDITA' CONSEN. ~	
Q5=+0 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q6=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q7=+100 ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~	
Q8=+0.1 ;RAGGIO DELLO SMUSSO ~	
Q9=-1 ;SENSO DI ROTAZIONE	
8 CYCL DEF 21 PREFORATURA ~	
Q10=-5 ;PROF. INCREMENTO ~	
Q11=+150 ;AVANZ. INCREMENTO ~	
Q13=+0 ;UTENSILE SVUOTAMENTO	
9 CYCL CALL	; Chiamata ciclo Preforatura
10 L Z+100 R0 FMAX	; Disimpegno utensile
11 TOOL CALL 6 Z S3000	; Chiamata utensile Sgrossatura/Finitura, D12
12 CYCL DEF 22 SGROSSATURA ~	
Q10=-5 ;PROF. INCREMENTO ~	
Q11=+100 ;AVANZ. INCREMENTO ~	
Q12=+350 ;AVANZ. PER SVUOT. ~	
Q18=+0 ;UTENSILE SGROSSATURA ~	
Q19=+150 ;AVANZAMENTO PENDOL. ~	

Q208=+99999 ;AVANZAM. RITORNO ~	
Q401=+100 ;FATTORE AVANZAMENTO ~	
Q404=+0 ;STRATEGIA FINITURA	
13 CYCL CALL	; Chiamata ciclo Svuotamento
14 CYCL DEF 23 PROF. DI FINITURA ~	
Q11=+100 ;AVANZ. INCREMENTO ~	
Q12=+200 ;AVANZ. PER SVUOT. ~	
Q208=+99999 ;AVANZAM. RITORNO	
15 CYCL CALL	; Chiamata ciclo Finitura fondo
16 CYCL DEF 24 FINITURA LATERALE ~	
Q9=+1 ;SENSO DI ROTAZIONE ~	
Q10=-5 ;PROF. INCREMENTO ~	
Q11=+100 ;AVANZ. INCREMENTO ~	
Q12=+400 ;AVANZ. PER SVUOT. ~	
Q14=+0 ;QUOTA LATERALE CONS. ~	
Q438=-1 ;UTENSILE SVUOTAMENTO	
17 CYCL CALL	; Chiamata ciclo Finitura laterale
18 L Z+100 R0 FMAX	; Disimpegno utensile
19 M30	; Fine programma
20 LBL 1	; Sottoprogramma profilo 1: tasca sinistra
21 CC X+35 Y+50	
22 L X+10 Y+50 RR	
23 C X+10 DR-	
24 LBL 0	
25 LBL 2	; Sottoprogramma profilo 2: tasca destra
26 CC X+65 Y+50	
27 L X+90 Y+50 RR	
28 C X+90 DR-	
29 LBL 0	
30 LBL 3	; Sottoprogramma profilo 3: isola quadrata sinistra
31 L X+27 Y+50 RL	
32 L Y+58	
33 L X+43	
34 L Y+42	
35 L X+27	
36 LBL 0	
37 LBL 4	; Sottoprogramma profilo 4: isola triangolare destra
38 L X+65 Y+42 RL	
39 L X+57	
40 L X+65 Y+58	
41 L X+73 Y+42	
42 LBL 0	
43 END PGM 2 MM	

Esempio: contornatura profilo



0 BEGIN PGM 3 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 10 Z S2000	; Chiamata utensile, diametro 20
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; Disimpegno utensile
5 CYCL DEF 14.0 PROFILO	
6 CYCL DEF 14.1 LABEL PROFILO1	
7 CYCL DEF 25 CONTORNATURA ~	
Q1=-20 ;PROFONDITA'FRESATURA ~	
Q3=+0 ;QUOTA LATERALE CONS. ~	
Q5=+0 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q7=+250 ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~	
Q10=-5 ;PROF. INCREMENTO ~	
Q11=+100 ;AVANZ. INCREMENTO ~	
Q12=+200 ;AVANZ. PER SVUOT. ~	
Q15=+1 ;MODO FRESATURA ~	
Q18=+0 ;UTENSILE SGROSSATURA ~	
Q446=+0.01 ;MATERIALE RESIDUO ~	
Q447=+10 ;DISTANZA COLLEGAM. ~	
Q448=+2 ;ESTENS. TRAIETTORIA	
8 CYCL CALL	; Chiamata ciclo
9 L Z+250 R0 FMAX	; Disimpegno utensile, fine programma
10 M30	
11 LBL 1	; Sottoprogramma profilo
12 L X+0 Y+15 RL	
13 L X+5 Y+20	
13 CT X+5 Y+75	
14 CT X+5 Y+75	
15 L Y+95	
16 RND R7.5	
17 L X+50	

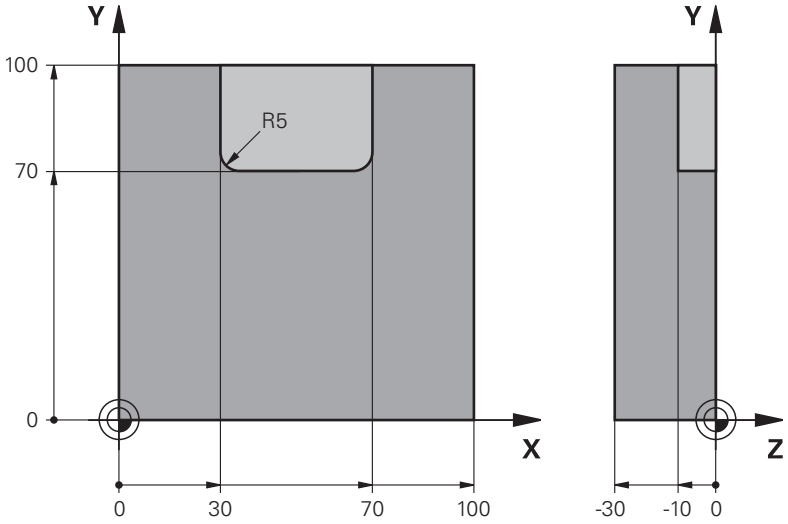
```
18 RND R7.5
19 L  X+100  Y+80
20 LBL 0
21 END PGM 3 MM
```

Esempio: tasca aperta e finitura con cicli OCM

Nel programma NC seguente vengono impiegati i cicli OCM. Viene programmata una tasca aperta definita con l'ausilio di un'isola e di una limitazione. La lavorazione comprende la sgrossatura e la finitura di una tasca aperta.

Esecuzione del programma

- Chiamata utensile: fresa di sgrossatura Ø 20 mm
- Definizione di **CONTOUR DEF**
- Definizione del ciclo **271**
- Definizione e chiamata del ciclo **272**
- Chiamata utensile: fresa di sgrossatura Ø 8 mm
- Definizione e chiamata del ciclo **272**
- Chiamata utensile: fresa di finitura Ø 6 mm
- Definizione e chiamata del ciclo **273**
- Definizione e chiamata del ciclo **274**



0 BEGIN PGM OCM_POCKET MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 10 Z S8000 F1500	; Chiamata utensile, diametro 20 mm
4 L Z+100 R0 FMAX M3	
5 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2	
6 CYCL DEF 271 DATI PROFILO OCM ~	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q201=-10 ;PROFONDITA ~	
Q368=+0.5 ;QUOTA LATERALE CONS. ~	
Q369=+0.5 ;PROFONDITA' CONSEN. ~	
Q260=+100 ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~	
Q578=+0.2 ;FATT. SPIGOLI INTERNI ~	
Q569=+1 ;LIMITAZIONE APERTA	
7 CYCL DEF 272 SGROSSATURA OCM ~	
Q202=+10 ;PROF. INCREMENTO ~	
Q370=+0.4 ;SOVRAPP.TRAIET.UT. ~	

Q207=+6500	;AVANZAM. FRESATURA ~	
Q568=+0.6	;FATT. PENETRAZIONE ~	
Q253=AUTO	;AVANZ. AVVICINAMENTO ~	
Q200=+2	;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q438=-0	;UTENSILE SVUOTAMENTO ~	
Q577=+0.2	;FATT. RAGGIO AVVICIN. ~	
Q351=+1	;MODO FRESATURA ~	
Q576=+6500	;N. GIRI MANDRINO ~	
Q579=+0.7	;FATT. S PENETRAZIONE ~	
Q575=+0	;STRATEGIA INCREMENTO	
8 CYCL CALL		; Chiamata ciclo
9 TOOL CALL 4 Z S8000 F1500		; Chiamata utensile, diametro 8 mm
10 L Z+100 R0 FMAX M3		
11 CYCL DEF 272 SGROSSATURA OCM ~		
Q202=+10	;PROF. INCREMENTO ~	
Q370=+0.4	;SOVRAPP.TRAIET.UT. ~	
Q207=+6000	;AVANZAM. FRESATURA ~	
Q568=+0.6	;FATT. PENETRAZIONE ~	
Q253=AUTO	;AVANZ. AVVICINAMENTO ~	
Q200=+2	;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q438=+10	;UTENSILE SVUOTAMENTO ~	
Q577=+0.2	;FATT. RAGGIO AVVICIN. ~	
Q351=+1	;MODO FRESATURA ~	
Q576=+10000	;N. GIRI MANDRINO ~	
Q579=+0.7	;FATT. S PENETRAZIONE ~	
Q575=+0	;STRATEGIA INCREMENTO	
12 CYCL CALL		; Chiamata ciclo
13 TOOL CALL 23 Z S10000 F2000		; Chiamata utensile, diametro 6 mm
14 L Z+100 R0 FMAX M3		
15 CYCL DEF 273 FINITURA FONDO OCM ~		
Q370=+0.8	;SOVRAPP.TRAIET.UT. ~	
Q385=AUTO	;AVANZAMENTO FINITURA ~	
Q568=+0.3	;FATT. PENETRAZIONE ~	
Q253=+750	;AVANZ. AVVICINAMENTO ~	
Q200=+2	;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q438=-1	;UTENSILE SVUOTAMENTO ~	
Q595=+1	;STRATEGIA ~	
Q577=+0.2	;FATT. RAGGIO AVVICIN.	
16 CYCL CALL		; Chiamata ciclo
17 CYCL DEF 274 FINITURA LATER. OCM ~		
Q338=+0	;INCREMENTO FINITURA ~	
Q385=AUTO	;AVANZAMENTO FINITURA ~	
Q253=+750	;AVANZ. AVVICINAMENTO ~	

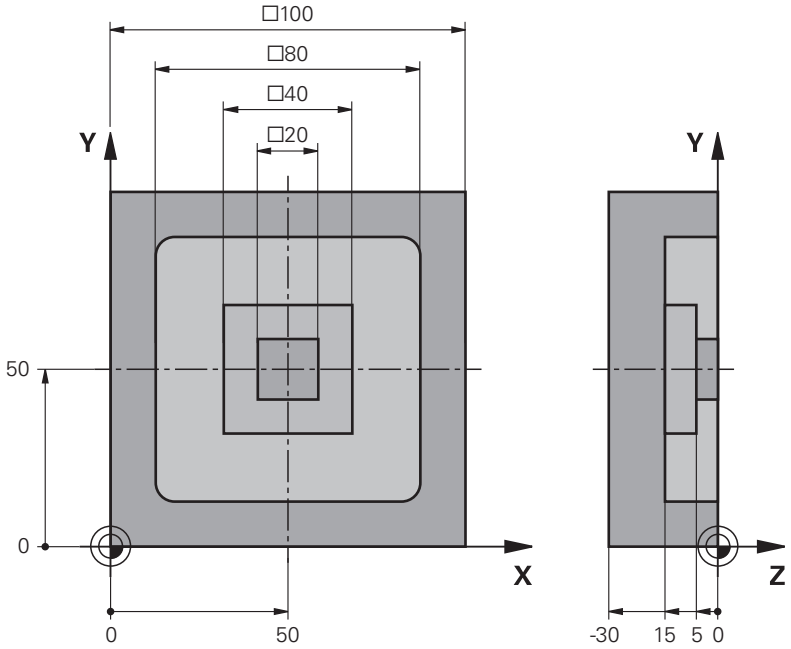
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q14=+0 ;QUOTA LATERALE CONS. ~	
Q438=-1 ;UTENSILE SVUOTAMENTO ~	
Q351=+1 ;MODO FRESATURA	
18 CYCL CALL	; Chiamata ciclo
19 M30	; Fine programma
20 LBL 1	; Sottoprogramma profilo 1
21 L X+0 Y+0	
22 L X+100	
23 L Y+100	
24 L X+0	
25 L Y+0	
26 LBL 0	
27 LBL 2	; Sottoprogramma profilo 2
28 L X+0 Y+0	
29 L X+100	
30 L Y+100	
31 L X+70	
32 L Y+70	
33 RND R5	
34 L X+30	
35 RND R5	
36 L Y+100	
37 L X+0	
38 L Y+0	
39 LBL 0	
40 END PGM OCM_POCKET MM	

Esempio: profondità diverse con cicli OCM

Nel programma NC seguente vengono impiegati i cicli OCM. Vengono definite una tasca e due isole ad altezze differenti. La lavorazione comprende la sgrossatura e la finitura di un profilo.

Esecuzione del programma

- Chiamata utensile: fresa di sgrossatura Ø 10 mm
- Definizione di **CONTOUR DEF**
- Definizione del ciclo **271**
- Definizione e chiamata del ciclo **272**
- Chiamata utensile: fresa di finitura Ø 6 mm
- Definizione e chiamata del ciclo **273**
- Definizione e chiamata del ciclo **274**



0 BEGIN PGM OCM_DEPTH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-50 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S8000 F1500	; Chiamata utensile, diametro 10 mm
4 L Z+100 R0 FMAX M3	
5 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2 I3 = LBL 3 DEPTH5	
6 CYCL DEF 271 DATI PROFILO OCM ~	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q201=-15 ;PROFONDITA ~	
Q368=+0.5 ;QUOTA LATERALE CONS. ~	
Q369=+0.5 ;PROFONDITA' CONSEN. ~	
Q260=+100 ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~	
Q578=+0.2 ;FATT. SPIGOLI INTERNI ~	
Q569=+0 ;LIMITAZIONE APERTA	
7 CYCL DEF 272 SGROSSATURA OCM ~	

Q202=+20 ;PROF. INCREMENTO ~	
Q370=+0.4 ;SOVRAPP.TRAIET.UT. ~	
Q207=+6500 ;AVANZAM. FRESATURA ~	
Q568=+0.6 ;FATT. PENETRAZIONE ~	
Q253=AUTO ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~	
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q438=-0 ;UTENSILE SVUOTAMENTO ~	
Q577=+0.2 ;FATT. RAGGIO AVVICIN. ~	
Q351=+1 ;MODO FRESATURA ~	
Q576=+10000 ;N. GIRI MANDRINO ~	
Q579=+0.7 ;FATT. S PENETRAZIONE ~	
Q575=+1 ;STRATEGIA INCREMENTO	
8 CYCL CALL	; Chiamata ciclo
9 TOOL CALL 23 Z S10000 F2000	; Chiamata utensile, diametro 6 mm
10 L Z+100 R0 FMAX M3	
11 CYCL DEF 273 FINITURA FONDO OCM ~	
Q370=+0.8 ;SOVRAPP.TRAIET.UT. ~	
Q385=AUTO ;AVANZAMENTO FINITURA ~	
Q568=+0.3 ;FATT. PENETRAZIONE ~	
Q253=+750 ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~	
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q438=-1 ;UTENSILE SVUOTAMENTO ~	
Q595=+1 ;STRATEGIA ~	
Q577=+0.2 ;FATT. RAGGIO AVVICIN.	
12 CYCL CALL	; Chiamata ciclo
13 CYCL DEF 274 FINITURA LATER. OCM ~	
Q338=+0 ;INCREMENTO FINITURA ~	
Q385=AUTO ;AVANZAMENTO FINITURA ~	
Q253=+750 ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~	
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q14=+0 ;QUOTA LATERALE CONS. ~	
Q438=+5 ;UTENSILE SVUOTAMENTO ~	
Q351=+1 ;MODO FRESATURA	
14 CYCL CALL	; Chiamata ciclo
15 M30	; Fine programma
16 LBL 1	; Sottoprogramma profilo 1
17 L X-40 Y-40	
18 L X+40	
19 L Y+40	
20 L X-40	
21 L Y-40	
22 LBL 0	
23 LBL 2	; Sottoprogramma profilo 2

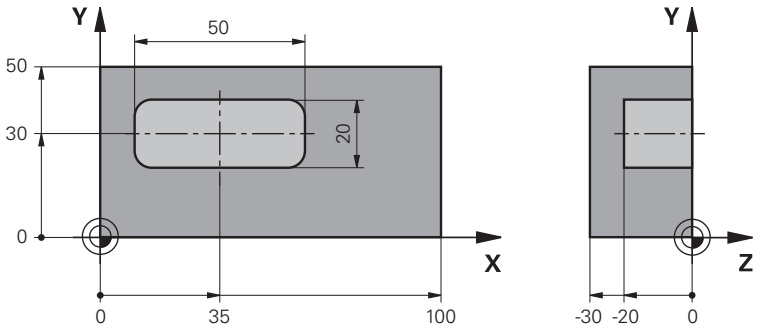
24 L X-10 Y-10	
25 L X+10	
26 L Y+10	
27 L X-10	
28 L Y-10	
29 LBL 0	
30 LBL 3	; Sottoprogramma profilo 3
31 L X-20 Y-20	
32 L X+20	
33 L Y+20	
34 L X-20	
35 L Y-20	
36 LBL 0	
37 END PGM OCM_DEPTH MM	

Esempio: fresatura a spianare e finitura con cicli OCM

Nel programma NC seguente vengono impiegati i cicli OCM. Viene sottoposta a fresatura a spianare una superficie definita con l'ausilio di una limitazione e di un'isola. Viene inoltre fresata una tasca che presenta un sovrametallo per un utensile per sgrossare di dimensioni inferiori.

Esecuzione del programma

- Chiamata utensile: fresa di sgrossatura Ø 12 mm
- Definizione di **CONTOUR DEF**
- Definizione del ciclo **271**
- Definizione e chiamata del ciclo **272**
- Chiamata utensile: fresa di sgrossatura Ø 8 mm
- Definizione e nuova chiamata del ciclo **272**



0 BEGIN PGM FACE_MILL MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+50 Z+2	
3 TOOL CALL 6 Z S5000 F3000	; Chiamata utensile, diametro 12 mm
4 L Z+100 R0 FMAX M3	
5 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 1 DEPTH2 P3 = LBL 2	
6 CYCL DEF 271 DATI PROFILO OCM ~	
Q203=+2 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q201=-22 ;PROFONDITA ~	
Q368=+0 ;QUOTA LATERALE CONS. ~	
Q369=+0 ;PROFONDITA' CONSEN. ~	
Q260=+100 ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~	
Q578=+0.2 ;FATT. SPIGOLI INTERNI ~	
Q569=+1 ;LIMITAZIONE APERTA	
7 CYCL DEF 272 SGROSSATURA OCM ~	
Q202=+24 ;PROF. INCREMENTO ~	
Q370=+0.4 ;SOVRAPP.TRAIET.UT. ~	
Q207=+8000 ;AVANZAM. FRESATURA ~	
Q568=+0.6 ;FATT. PENETRAZIONE ~	
Q253=AUTO ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~	
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q438=-0 ;UTENSILE SVUOTAMENTO ~	
Q577=+0.2 ;FATT. RAGGIO AVVICIN. ~	

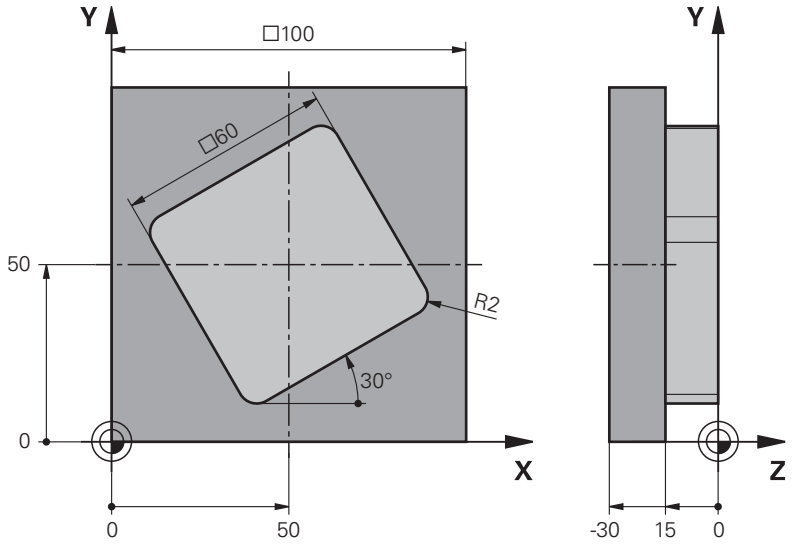
Q351=+1 ;MODO FRESATURA ~	
Q576=+8000 ;N. GIRI MANDRINO ~	
Q579=+0.7 ;FATT. S PENETRAZIONE ~	
Q575=+1 ;STRATEGIA INCREMENTO	
8 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	; Chiamata ciclo
9 TOOL CALL 4 Z S6000 F4000	; Chiamata utensile, diametro 8 mm
10 L Z+100 R0 FMAX M3	
11 CYCL DEF 272 SGROSSATURA OCM ~	
Q202=+25 ;PROF. INCREMENTO ~	
Q370=+0.4 ;SOVRAPP.TRAIET.UT. ~	
Q207=+6500 ;AVANZAM. FRESATURA ~	
Q568=+0.6 ;FATT. PENETRAZIONE ~	
Q253=AUTO ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~	
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q438=+6 ;UTENSILE SVUOTAMENTO ~	
Q577=+0.2 ;FATT. RAGGIO AVVICIN. ~	
Q351=+1 ;MODO FRESATURA ~	
Q576=+10000 ;N. GIRI MANDRINO ~	
Q579=+0.7 ;FATT. S PENETRAZIONE ~	
Q575=+1 ;STRATEGIA INCREMENTO	
12 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	; Chiamata ciclo
13 M30	; Fine programma
14 LBL 1	; Sottoprogramma profilo 1
15 L X+0 Y+0	
16 L Y+50	
17 L X+100	
18 L Y+0	
19 L X+0	
20 LBL 0	
21 LBL 2	; Sottoprogramma profilo 2
22 L X+10 Y+30	
23 L Y+40	
24 RND R5	
25 L X+60	
26 RND R5	
27 L Y+20	
28 RND R5	
29 L X+10	
30 RND R5	
31 L Y+30	
32 LBL 0	
33 END PGM FACE_MILL MM	

Esempio: profilo con cicli di matrici OCM

Nel programma NC seguente vengono impiegati i cicli OCM. La lavorazione comprende la sgrossatura e la finitura di un'isola.

Esecuzione del programma

- Chiamata utensile: fresa di sgrossatura Ø 8 mm
- Definizione del ciclo **1271**
- Definizione del ciclo **1281**
- Definizione e chiamata del ciclo **272**
- Chiamata utensile: fresa di finitura Ø 8 mm
- Definizione e chiamata del ciclo **273**
- Definizione e chiamata del ciclo **274**

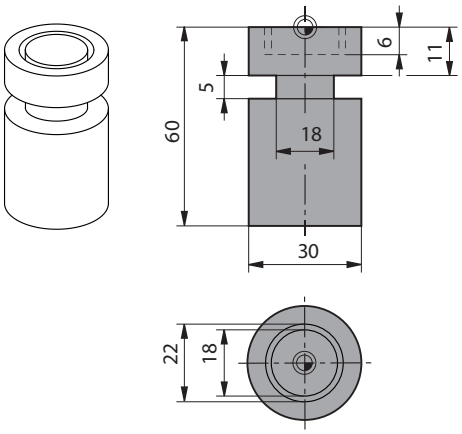


0 BEGIN PGM OCM_FIGURE MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 4 Z S8000 F1500	; Chiamata utensile, diametro 8 mm
4 L Z+100 R0 FMAX M3	
5 CYCL DEF 1271 RETTANGOLO OCM ~	
Q650=+1 ;TIPO DI MATRICE ~	
Q218=+60 ;LUNGHEZZA 1. LATO ~	
Q219=+60 ;LUNGHEZZA 2. LATO ~	
Q660=+0 ;TIPO DI SPIGOLI ~	
Q220=+2 ;RAGGIO DELL'ANGOLO ~	
Q367=+0 ;POSIZIONE TASCA ~	
Q224=+30 ;ANGOLO DI ROTAZIONE ~	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q201=-10 ;PROFONDITA ~	
Q368=+0.5 ;QUOTA LATERALE CONS. ~	
Q369=+0.5 ;PROFONDITA' CONSEN. ~	
Q260=+100 ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~	
Q578=+0.2 ;FATT. SPIGOLI INTERNI	

6 CYCL DEF 1281 LIMITAZ. RETTANGOLO OCM ~	
Q651=+100 ;LUNGHEZZA 1 ~	
Q652=+100 ;LUNGHEZZA 2 ~	
Q654=+0 ;RIFERIM. POSIZIONE ~	
Q655=+0 ;SPOSTAMENTO 1 ~	
Q656=+0 ;SPOSTAMENTO 2	
7 CYCL DEF 272 SGROSSATURA OCM ~	
Q202=+20 ;PROF. INCREMENTO ~	
Q370=+0.4 ;SOVRAPP.TRAIET.UT. ~	
Q207=+6800 ;AVANZAM. FRESATURA ~	
Q568=+0.6 ;FATT. PENETRAZIONE ~	
Q253=AUTO ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~	
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q438=-0 ;UTENSILE SVUOTAMENTO ~	
Q577=+0.2 ;FATT. RAGGIO AVVICIN. ~	
Q351=+1 ;MODO FRESATURA ~	
Q576=+10000 ;N. GIRI MANDRINO ~	
Q579=+0.7 ;FATT. S PENETRAZIONE ~	
Q575=+1 ;STRATEGIA INCREMENTO	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; Posizionamento e chiamata ciclo
9 TOOL CALL 24 Z S10000 F2000	; Chiamata utensile, diametro 8 mm
10 L Z+100 R0 FMAX M3	
11 CYCL DEF 273 FINITURA FONDO OCM ~	
Q370=+0.8 ;SOVRAPP.TRAIET.UT. ~	
Q385=AUTO ;AVANZAMENTO FINITURA ~	
Q568=+0.3 ;FATT. PENETRAZIONE ~	
Q253=AUTO ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~	
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q438=+4 ;UTENSILE SVUOTAMENTO ~	
Q595=+1 ;STRATEGIA ~	
Q577=+0.2 ;FATT. RAGGIO AVVICIN.	
12 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; Posizionamento e chiamata ciclo
13 CYCL DEF 274 FINITURA LATER. OCM ~	
Q338=+15 ;INCREMENTO FINITURA ~	
Q385=AUTO ;AVANZAMENTO FINITURA ~	
Q253=AUTO ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~	
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q14=+0 ;QUOTA LATERALE CONS. ~	
Q438=+4 ;UTENSILE SVUOTAMENTO ~	
Q351=+1 ;MODO FRESATURA	
14 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; Posizionamento e chiamata ciclo
15 M30	; Fine programma
16 END PGM OCM_FIGURE MM	

Esempio Tornitura in interpolazione ciclo 291

Nel seguente programma NC viene impiegato il ciclo **291 ACCOPP.TORN.INTERP.**
Questo esempio illustra la realizzazione di una gola assiale e di una gola radiale.



Utensili

- Utensile per tornire, definito in toolturn.trn: utensile n. 10: TO:1, ORI:0, TYPE:ROUGH, utensile per gola assiale
- Utensile per tornire, definito in toolturn.trn: utensile n. 11: TO:8, ORI:0, TYPE:ROUGH, utensile per gola radiale

Esecuzione del programma

- Chiamata utensile: utensile per gola assiale
- Avvio tornitura in interpolazione: descrizione e chiamata del ciclo **291**; **Q560**=1
- Fine tornitura in interpolazione: descrizione e chiamata del ciclo **291**; **Q560**=0
- Chiamata utensile: utensile per troncare per gola radiale
- Avvio tornitura in interpolazione: descrizione e chiamata del ciclo **291**; **Q560**=1
- Fine tornitura in interpolazione: descrizione e chiamata del ciclo **291**; **Q560**=0

> Con la trasformazione del parametro **Q561** l'utensile per tornire viene rappresentato nella simulazione grafica come utensile per fresare.

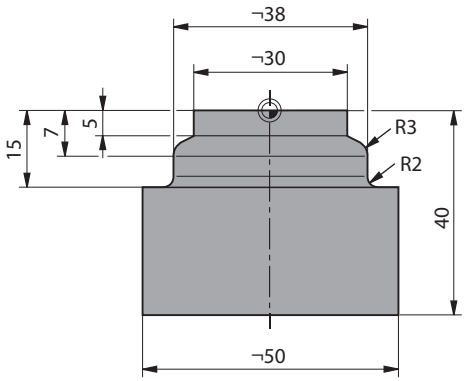
0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R15 L60	
2 TOOL CALL 10	; Chiamata utensile: utensile per gola assiale
3 CC X+0 Y+0	
4 LP PR+30 PA+0 R0 FMAX	; Disimpegno utensile
5 CYCL DEF 291 ACCOPP.TORN.INTERP. ~	
Q560=+1 ;ACCOPPIAM. MANDRINO ~	
Q336=+0 ;ANGOLO PER MANDRINO ~	
Q216=+0 ;CENTRO 1. ASSE ~	
Q217=+0 ;CENTRO 2. ASSE ~	
Q561=+1 ;CONVERS. DA UT X TORNIRE	
6 CYCL CALL	; Chiamata ciclo
7 LP PR+9 PA+0 RR FMAX	; Posizionamento utensile nel piano di lavoro

8 L Z+10 FMAX	
9 L Z+0.2 F2000	; Posizionamento utensile nell'asse mandrino
10 LBL 1	; Esecuzione gola su superficie piana, incremento 0,2 mm, profondità: 6 mm
11 CP IPA+360 IZ-0.2 DR+ F10000	
12 CALL LBL 1 REP30	
13 LBL 2	; Uscita da gola, passo: 0,4 mm
14 CP IPA+360 IZ+0.4 DR+	
15 CALL LBL 2 REP15	
16 L Z+200 R0 FMAX	; Sollevamento all'altezza di sicurezza, disattivazione compensazione raggio
17 CYCL DEF 291 ACCOPP.TORN.INTERP. ~	
Q560=+0 ;ACCOPPIAM. MANDRINO ~	
Q336=+0 ;ANGOLO PER MANDRINO ~	
Q216=+0 ;CENTRO 1. ASSE ~	
Q217=+0 ;CENTRO 2. ASSE ~	
Q561=+0 ;CONVERS. DA UT X TORNIRE	
18 CYCL CALL	; Chiamata ciclo
19 TOOL CALL 11	; Chiamata utensile: utensile per gola radiale
20 CC X+0 Y+0	
21 LP PR+25 PA+0 R0 FMAX	; Disimpegno utensile
22 CYCL DEF 291 ACCOPP.TORN.INTERP. ~	
Q560=+1 ;ACCOPPIAM. MANDRINO ~	
Q336=+0 ;ANGOLO PER MANDRINO ~	
Q216=+0 ;CENTRO 1. ASSE ~	
Q217=+0 ;CENTRO 2. ASSE ~	
Q561=+1 ;CONVERS. DA UT X TORNIRE	
23 CYCL CALL	; Chiamata ciclo
24 LP PR+15 PA+0 RR FMAX	; Posizionamento utensile nel piano di lavoro
25 L Z+10 FMAX	
26 L Z-11 F7000	; Posizionamento utensile nell'asse mandrino
27 LBL 3	; Esecuzione gola su superficie cilindrica, incremento 0,2 mm, profondità: 6 mm
28 CC X+0.1 Y+0	
29 CP IPA+180 DR+ F10000	
30 CC X-0.1 Y+0	
31 CP IPA+180 DR+	
32 CALL LBL 3 REP15	
33 LBL 4	; Uscita da gola, passo: 0,4 mm
34 CC X-0.2 Y+0	
35 CP PA+180 DR+	
36 CC X+0.2 Y+0	
37 CP IPA+180 DR+	
38 CALL LBL 4 REP8	

39 LP PR+50 FMAX	
40 L Z+200 R0 FMAX	; Sollevamento all'altezza di sicurezza, disattivazione compensazione raggio
41 CYCL DEF 291 ACCOPP.TORN.INTERP. ~	
Q560=+0 ;ACCOPPIAM. MANDRINO ~	
Q336=+0 ;ANGOLO PER MANDRINO ~	
Q216=+0 ;CENTRO 1. ASSE ~	
Q217=+0 ;CENTRO 2. ASSE ~	
Q561=+0 ;CONVERS. DA UT X TORNIRE	
42 CYCL CALL	; Chiamata ciclo
43 TOOL CALL 11	; Nuovo **TOOL CALL** per annullare la trasformazione del parametro Q561
44 M30	
45 END PGM 5 MM	

Esempio Tornitura in interpolazione ciclo 292

Nel seguente programma NC viene impiegato il ciclo **292 PROF. TORN. INTERP.** Questo esempio illustra la realizzazione di un profilo esterno con mandrino di fresatura rotante.



Esecuzione del programma

- Chiamata utensile: fresa D20
- Ciclo **32 TOLLERANZA**
- Rimando al profilo con ciclo **14**
- Ciclo **292 PROF. TORN. INTERP.**

0 BEGIN PGM 6 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L40	
2 TOOL CALL 10 Z S111	; Chiamata utensile: fresa a candela D20
*** - ...**	; Definizione tolleranza con ciclo 32
3 CYCL DEF 32.0 TOLERANZ	
4 CYCL DEF 32.1 T0.05	
5 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1	
6 CYCL DEF 14.0 PROFILO	
7 CYCL DEF 14.1 LABEL PROFILO1	
8 CYCL DEF 292 PROF. TORN. INTERP. ~	
Q560=+1 ;ACCOPPIAM. MANDRINO ~	
Q336=+0 ;ANGOLO PER MANDRINO ~	
Q546=+3 ;SENSO ROTAZIONE UT ~	
Q529=+0 ;TIPO DI LAVORAZIONE ~	
Q221=+0 ;SOVRAMETALLO SUPERF. ~	
Q441=+1 ;INCREMENTO ~	
Q449=+15000 ;AVANZAMENTO ~	
Q491=+15 ;PART. PROFILO RAGGIO ~	
Q357=+2 ;DIST. SICUR LATERALE ~	
Q445=+50 ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~	
Q592=+1 ;UNITA DI MISURA	
9 L Z+50 R0 FMAX M3	; Preposizionamento in asse utensile, mandrino on
10 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	; Preposizionamento su centro di rotazione nel piano di lavoro, chiamata ciclo
11 M30	; Fine programma

12 LBL 1	; LBL1 contiene il profilo
13 L Z+2 X+15	
14 L Z-5	
15 L Z-7 X+19	
16 RND R3	
17 L Z-15	
18 RND R2	
19 L X+27	
20 LBL 0	
21 END PGM 6 MM	

15.4 Cicli per la fresatura-tornitura

15.4.1 Panoramica

Il controllo numerico mette a disposizione i seguenti cicli per le lavorazioni di tornitura:

Cicli speciali

Ciclo		Chiamata	Ulteriori informazioni
800	**ADEGUA SISTEMA** (opzione #50) ■ Utensile in una posizione idonea per il mandrino di tornitura	**DEF** attivo	Pagina 769
801	**RESETTA SISTEMA DI COORDINATE** (opzione #50) ■ Reset del ciclo **800**	**DEF** attivo	Pagina 777
892	**VERIFICA SBILANCIAM.** (opzione #50) ■ Verifica dello sbilanciamento del mandrino di tornitura	**DEF** attivo	Pagina 778

Cicli di tornitura assiale

Ciclo		Chiamata	Ulteriori informazioni
811	**GRADINO ASSIALE** (opzione #50) ■ Tornitura assiale di gradini rettangolari	**CALL** attivo	Pagina 783
812	**GRADINO ASSIALE EST.** (opzione #50) ■ Tornitura assiale di gradini rettangolari ■ Arrotondamento di spigoli del profilo ■ Smusso o raccordo a inizio e fine profilo ■ Angolo per superficie piana e perimetrale	**CALL** attivo	Pagina 787
813	**TORNITURA CON ENTRATA ASSIALE** (opzione #50) ■ Tornitura assiale di gradini con elementi di entrata	**CALL** attivo	Pagina 792
814	**TORNITURA ENTRATA ASSIALE EST.** (opzione #50) ■ Tornitura assiale di gradini con elementi di entrata ■ Arrotondamento di spigoli del profilo ■ Smusso o raccordo a inizio e fine profilo ■ Angolo per superficie piana e perimetrale	**CALL** attivo	Pagina 796
810	**TORN. PROF. ASSIALE** (opzione #50) ■ Tornitura assiale di profili di tornitura qualsiasi ■ Asportazione trucioli parallela all'asse	**CALL** attivo	Pagina 801
815	**TORN. PARALL.PROFILO** (opzione #50) ■ Tornitura assiale di profili di tornitura qualsiasi ■ Asportazione trucioli parallela al profilo	**CALL** attivo	Pagina 806

Cicli di tornitura a sfacciare

Ciclo		Chiamata	Ulteriori informazioni
821	**GRADINO RADIALE** (opzione #50) ■ Tornitura a sfacciare di gradini rettangolari	**CALL** attivo	Pagina 810

Ciclo		Chiama-ta	Ulteriori informazioni
822	**GRADINO RADIALE EST.** (opzione #50) ■ Tornitura a sfacciare di gradini rettangolari ■ Arrotondamento di spigoli del profilo ■ Smusso o raccordo a inizio e fine profilo ■ Angolo per superficie piana e perimetrale	**CALL** attivo	Pagina 814
823	**TORNITURA ENTRATA RADIALE** (opzione #50) ■ Tornitura a sfacciare di gradini con elementi di entrata	**CALL** attivo	Pagina 819
824	**TORNITURA ENTRATA RADIALE EST.** (opzione #50) ■ Tornitura a sfacciare di gradini con elementi di entrata ■ Arrotondamento di spigoli del profilo ■ Smusso o raccordo a inizio e fine profilo ■ Angolo per superficie piana e perimetrale	**CALL** attivo	Pagina 823
820	**TORN. PROF. RADIALE** (opzione #50) ■ Tornitura a sfacciare di profili di tornitura qualsiasi	**CALL** attivo	Pagina 828

Cicli di troncatura-tornitura

Ciclo		Chiama-ta	Ulteriori informazioni
841	**TRONC.-TORN.SEM.RAD.** (opzione #50) ■ Troncatura-tornitura di scanalature rettangolari in direzione assiale	**CALL** attivo	Pagina 833
842	**TRONC.-TORN.EST.RAD.** (opzione #50) ■ Troncatura-tornitura di scanalature in direzione assiale ■ Arrotondamento di spigoli del profilo ■ Smusso o raccordo a inizio e fine profilo ■ Angolo per superficie piana e perimetrale	**CALL** attivo	Pagina 838
851	**TRONC.-TORN.SEM.ASS.** (opzione #50) ■ Troncatura-tornitura di scanalature in direzione radiale	**CALL** attivo	Pagina 845
852	**TRONC.-TORN.EST.ASS.** (opzione #50) ■ Troncatura-tornitura di scanalature in direzione radiale ■ Arrotondamento di spigoli del profilo ■ Smusso o raccordo a inizio e fine profilo ■ Angolo per superficie piana e perimetrale	**CALL** attivo	Pagina 849
840	**TRONC.-TORN.PR.RAD.** (opzione #50) ■ Troncatura-tornitura di scanalature di qualsiasi forma in direzione assiale	**CALL** attivo	Pagina 856
850	**TRONC.-TORN.PR.ASS.** (opzione #50) ■ Troncatura-tornitura di scanalature di qualsiasi forma in direzione radiale ■ Arrotondamento di spigoli del profilo	**CALL** attivo	Pagina 861

Ciclo	Chiama-ta	Ulteriori informazioni
■ Smusso o raccordo a inizio e fine profilo ■ Angolo per superficie piana e perimetrale		

Cicli di troncatura

Ciclo	Chiama-ta	Ulteriori informazioni
861 **TRONCATURA SEMP.RAD.** (opzione #50) ■ Troncatura radiale di scanalature rettangolari	**CALL** attivo	Pagina 866
862 **TRONCATURA EST.RAD.** (opzione #50) ■ Troncatura radiale di scanalature rettangolari ■ Arrotondamento di spigoli del profilo ■ Smusso o raccordo a inizio e fine profilo ■ Angolo per superficie piana e perimetrale	**CALL** attivo	Pagina 871
871 **TRONCATURA SEMP.ASS.** (opzione #50) ■ Troncatura assiale di scanalature rettangolari	**CALL** attivo	Pagina 877
872 **TRONCATURA EST.ASS.** (opzione #50) ■ Troncatura assiale di scanalature rettangolari ■ Arrotondamento di spigoli del profilo ■ Smusso o raccordo a inizio e fine profilo ■ Angolo per superficie piana e perimetrale	**CALL** attivo	Pagina 882
860 **TRONCATURA PROF.RAD.** (opzione #50) ■ Troncatura radiale di scanalature di qualsiasi forma	**CALL** attivo	Pagina 889
870 **TRONCATURA PROF.ASS.** (opzione #50) ■ Troncatura assiale di scanalature di qualsiasi forma	**CALL** attivo	Pagina 895

Cicli di filettatura

Ciclo	Chiama-ta	Ulteriori informazioni
831 **FILETTATURA ASSIALE** (opzione #50) ■ Tornitura filetto assiale	**CALL** attivo	Pagina 901
832 **FILETTATURA ESTESA** (opzione #50) ■ Tornitura assiale e a sfacciare di filetto e filetto conico ■ Definizione di un percorso di avvio e di uscita	**CALL** attivo	Pagina 905
830 **FILETTATURA PARALLELA AL PROFILO** (opzione #50) ■ Tornitura assiale e a sfacciare di filetto di qualsiasi forma ■ Definizione di un percorso di avvio e di uscita	**CALL** attivo	Pagina 911

Cicli di tornitura estesi

Ciclo		Chiamata	Ulteriori informazioni
882	**TORNITURA SIMULTANEA SGROSSATURA** (opzione #50 & #158) ■ Sgrossatura di profili complessi con inclinazioni diverse	**CALL** attivo	Pagina 917
883	**TORNITURA SIMULTANEA DI FINITURA** (opzione #50 & #158) ■ Finitura di profili complessi con inclinazioni diverse	**CALL** attivo	Pagina 923

15.4.2 Lavorare con i cicli di tornitura

Lavorare con i cicli di tornitura

Nei cicli di tornitura il controllo numerico considera la geometria del tagliente (**TO, RS, P-ANGLE, T-ANGLE**) dell'utensile affinché non si danneggino gli elementi definiti del profilo. Il controllo numerico emette un allarme se la lavorazione completa del profilo non è possibile con l'utensile attivo.

I cicli di tornitura possono essere impiegati sia per la lavorazione esterna che per la lavorazione interna. In funzione del rispettivo ciclo, il controllo numerico riconosce la posizione di lavorazione (lavorazione esterna o interna) sulla base della posizione di partenza o della posizione dell'utensile in chiamata ciclo. In numerosi cicli la posizione di lavorazione può essere immessa anche direttamente nel ciclo. Dopo aver cambiato la posizione di lavorazione, occorre verificare la posizione dell'utensile e la direzione di rotazione.

Se prima di un ciclo si programma la funzione **M136**, il controllo numerico interpreta i valori di avanzamento nel ciclo in mm/giro, senza **M136** in mm/min.

Se si eseguono i cicli di tornitura durante una lavorazione inclinata (**M144**), gli angoli dell'utensile variano rispetto al profilo. Il controllo numerico considera automaticamente tali variazioni e verifica così anche la lavorazione, se inclinata, per rilevare eventuali collisioni.

Alcuni cicli lavorano i profili che sono stati descritti in un sottoprogramma. Tali profili si programmano con le funzioni traiettoria di Klartext. Prima della chiamata ciclo è necessario programmare il ciclo **14 PROFILO** per definire il numero di sottoprogramma.

I cicli di tornitura 81x - 87x e 880, 882 e 883 devono essere richiamati con **CYCL CALL** o **M99**. Prima di una chiamata ciclo devono essere comunque programmati:

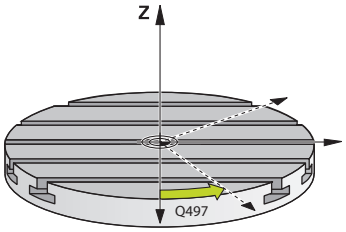
- Modalità di tornitura **FUNCTION MODE TURN**
- Chiamata utensile **TOOL CALL**
- Senso di rotazione del mandrino di tornitura, ad es. **M303**
- Selezione numero di giri o velocità di taglio **FUNCTION TURNDATA SPIN**
- Se si impiegano avanzamenti al giro mm/giro, **M136**
- Posizionamento utensile su idoneo punto di partenza ad es. **L X+130 Y+0 R0 FMAX**
- Allineamento dell'adattamento del sistema di coordinate e dell'utensile **CYCL DEF 800 ADEGUA SISTEMA**.

15.4.3 Ciclo 800 ADEGUA SISTEMA

Programmazione ISO
G800

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.
Il ciclo è correlato alla macchina.



Per poter eseguire una lavorazione di tornitura, è necessario portare l'utensile in una posizione idonea rispetto al mandrino di tornitura. In questo modo è possibile impiegare il ciclo **800 ADEGUA SISTEMA**.

Per la lavorazione di tornitura è importante l'angolo di inclinazione tra utensile e mandrino di tornitura per poter lavorare ad es. profili con sottosquadri. Nel ciclo **800** sono disponibili diverse possibilità per allineare il sistema di coordinate per una lavorazione inclinata:

- Se l'asse rotativo viene posizionato per la lavorazione inclinata, è possibile allineare con il ciclo **800** il sistema di coordinate sulla posizione degli assi rotativi (**Q530=0**) Per il calcolo corretto è tuttavia necessario programmare in tal caso una funzione **M144** o **M128**/**TCPM**
- Il ciclo **800** calcola il necessario angolo dell'asse orientabile sulla base dell'angolo di inclinazione **Q531**. A seconda della strategia selezionata nel parametro **LAVORAZ. INCLINATA Q530**, il controllo numerico posiziona l'asse orientabile con (**Q530=1**) o senza (**Q530=2**) movimento di compensazione
- Il ciclo **800** calcola il necessario angolo dell'asse rotativo sulla base dell'angolo di inclinazione **Q531**, ma non esegue alcun posizionamento dell'asse rotativo (**Q530=3**). È necessario posizionare l'asse rotativo dopo il ciclo sui valori calcolati **Q120** (asse A), **Q121** (asse B) e **Q122** (asse C).

Se l'asse del mandrino di fresatura e l'asse del mandrino di tornitura sono allineati in parallelo, è possibile definire con l'**ANGOLO DI PRECESSIONE Q497** una rotazione a scelta del sistema di coordinate intorno all'asse del mandrino (asse Z). Questa operazione può risultare necessaria qualora l'utensile debba essere portato in una certa posizione per mancanza di spazio o se si desidera osservare meglio il processo di lavorazione. Se gli assi del mandrino di tornitura e quello di fresatura non sono allineati in parallelo, sono utili soltanto due angoli di precessione per la lavorazione. Il controllo numerico seleziona l'angolo più prossimo al valore immesso **Q497**.

Il ciclo **800** posiziona il mandrino di fresatura affinché il tagliente dell'utensile sia allineato al profilo di tornitura. L'utensile può essere impiegato anche in speculare (**INVERSIONE UTENSILE Q498**) posizionando il mandrino di fresatura sfasato di 180°. L'utensile può quindi essere impiegato sia per le lavorazioni interne che esterne. Posizionare il tagliente dell'utensile al centro del mandrino di tornitura con un blocco di traslazione, ad es. **L Y+0 R0 FMAX**.

- Se si modifica una posizione dell'asse rotativo, è necessario eseguire di nuovo il ciclo **800** per allineare il sistema di coordinate.
- Verificare l'orientamento dell'utensile prima della lavorazione.

Tornitura eccentrica

In molti casi non è possibile serrare un pezzo in modo tale che l'asse del centro di tornitura si sposti con l'asse del mandrino di tornitura, come nel caso ad es. di pezzi grandi o non simmetrici di rotazione. Con la funzione Tornitura eccentrica **Q535** nel ciclo **800** si possono ugualmente eseguire lavorazioni di tornitura.

Per la tornitura eccentrica, diversi assi lineari vengono accoppiati al mandrino di tornitura. Il controllo numerico compensa l'eccentricità mediante un movimento di compensazione circolare con gli assi lineari accoppiati.

Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Con elevato numero di giri ed elevata eccentricità sono necessari considerevoli avanzamenti degli assi lineari per eseguire i movimenti in modo sincrono. Se non è possibile rispettare questi avanzamenti, il profilo viene danneggiato. Il controllo numerico emette un allarme se viene superato per eccesso l'80% della velocità massima dell'asse o dell'accelerazione. Ridurre in tal caso il numero di giri.

Note operative

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il controllo numerico esegue movimenti di compensazione in accoppiamento e disaccoppiamento. Pericolo di collisione!

- Eseguire l'accoppiamento o il disaccoppiamento soltanto con mandrino di tornitura fermo

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per la tornitura eccentrica non è attivo alcun controllo anticollisione DCM. Durante la tornitura eccentrica il controllo numerico visualizza un relativo messaggio di allarme. Pericolo di collisione.

- Verificare l'esecuzione con l'ausilio della simulazione

NOTA

Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

Ruotando il pezzo si formano forze centrifughe che in funzione dello sbilanciamento generano vibrazioni (oscillazioni di risonanza). In questo modo il processo di lavorazione viene influenzato negativamente e la durata dell'utensile viene ridotta.

- Selezionare i dati tecnologici in modo tale che non si verifichino vibrazioni (oscillazioni di risonanza).

- Eseguire un taglio di prova prima della lavorazione vera e propria per assicurarsi che possano essere raggiunte le necessarie velocità.
- Le posizioni degli assi lineari risultanti dalla compensazione sono visualizzate dal controllo numerico soltanto nella visualizzazione di posizione del valore REALE.

Attivazione

Con il ciclo **800 ADEGUA SISTEMA** il controllo numerico allinea il sistema di coordinate pezzo e orienta di conseguenza l'utensile. Il ciclo **800** è attivo fino a quando viene di nuovo resettato con il ciclo **801** o viene ridefinito il ciclo **800**. Alcune funzioni del ciclo **800** vengono resettate anche da altri fattori:

- La rappresentazione speculare dei dati utensile (**Q498 INVERSIONE UTENSILE**) viene resettata da una chiamata utensile **TOOL CALL**.
- La funzione **TORNITURA ECCENTRICA Q535** viene resettata a fine programma o da un'interruzione del programma (stop interno).

Note

Il costruttore della macchina definisce la configurazione della macchina. Se per questa configurazione il mandrino utensile è stato definito come asse nella cinematica, il potenziometro di avanzamento è attivo per movimenti con ciclo **800**.

Il costruttore della macchina può configurare un indice per il posizionamento del mandrino portautensili.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se in modalità di tornitura il mandrino di fresatura è definito come asse NC, il controllo numerico può dedurre un'inversione dalla posizione dell'asse. Se tuttavia il mandrino di fresatura è definito come mandrino, sussiste il pericolo che vada persa l'inversione dell'utensile. Pericolo di collisione!

- Attivare di nuovo l'inversione dell'utensile dopo un blocco **TOOL CALL**

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se **Q498**=1 e si programma la funzione **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS**, in base alla configurazione si ottengono due diversi risultati. Se il mandrino utensile è definito come asse, il **LIFTOFF** viene ruotato con inversione dell'utensile. Se il mandrino utensile è definito come trasformazione cinematica, il **LIFTOFFnon** viene ruotato con inversione dell'utensile. Pericolo di collisione!

- Testare con cautela il programma NC o la sezione del programma nella modalità operativa **Esecuzione pgm** modo **Esecuzione singola**
- Modificare eventualmente il segno dell'angolo SPB definito

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- L'utensile deve essere serrato nella posizione corretta e misurato.
- Il ciclo **800** posiziona soltanto il primo asse rotativo a partire dall'utensile. Se è attiva una funzione **M138**, questo restringe la selezione agli assi rotativi definiti. Se si desidera portare altri assi rotativi su una determinata posizione, tali assi devono essere posizionati in modo adeguato prima di eseguire il ciclo **800**.

  Ulteriori informazioni: "Considerazione degli assi rotativi per la lavorazione con M138", Pagina 1393

Note per la programmazione

- I dati utensile possono essere rappresentati in speculare (**Q498 INVERSIONE UTENSILE**) soltanto se è selezionato un utensile per tornire.
- Per resettare il ciclo **800**, programmare il ciclo **801 RESETTA SISTEMA DI COORDINATE**.
- Il ciclo **800** limita il numero di giri massimo ammesso in Tornitura eccentrica. Questo risulta dalla configurazione in funzione della macchina (eseguita dal costruttore della macchina) e dalla dimensione dell'eccentricità. È possibile che sia stata programmata una limitazione del numero di giri con **FUNCTION TURNDATA SMAX** prima di programmare il ciclo **800**. Se il valore di tale limitazione del numero di giri è inferiore a quella calcolata dal ciclo **800**, è attivo il valore più basso. Programmare il ciclo **801** per resettare il ciclo **800**. In questo modo si resetta anche la limitazione del numero di giri impostata dal ciclo. Successivamente si attiva di nuovo la limitazione del numero di giri programmata prima della chiamata del ciclo con **FUNCTION TURNDATA SMAX**.
- Se il pezzo deve essere ruotato intorno al mandrino pezzo, occorre utilizzare un offset del mandrino pezzo nella tabella Preset. Le rotazioni base non sono possibili, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore.
- Se nel parametro **Q530** Lavorazione inclinata si impiega l'impostazione 0 (gli assi rotativi devono essere posizionati in precedenza), occorre programmare prima una funzione **M144** o **TCPM/M128**.
- Se nel parametro **Q530** Lavorazione inclinata si impiegano le impostazioni 1: MOVE, 2: TURN e 3: STAY, il controllo numerico attiva (in funzione della configurazione della macchina) la funzione **M144** o TCPM

  Ulteriori informazioni: "Lavorazione di tornitura (opzione #50)", Pagina 240

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q497 Angolo di precessione? Angolo sul quale il controllo numerico allinea l'utensile. Immissione: **0.0000...359.9999**
	Q498 Inversione utensile (0=no/1=sì)? Rappresentazione speculare dell'utensile per lavorazione interna / esterna. Immissione: **0**, **1**
	Q530 Lavorazione inclinata? Posizionare gli assi orientabili per lavorazione inclinata: **0**: mantenimento della posizione dell'asse orientabile (l'asse deve essere precedentemente posizionato) **1**: posizionamento automatico dell'asse orientabile e orientamento della punta utensile (MOVE). La posizione relativa tra pezzo e utensile non viene modificata. Il controllo numerico esegue un movimento di compensazione con gli assi lineari **2**: posizionamento automatico dell'asse orientabile senza orientamento della punta utensile (TURN) **3**: senza posizionamento dell'asse orientabile. Posizionare gli assi rotativi in un blocco di posizionamento separato successivo (STAY). Il controllo numerico salva i valori di posizione nei parametri **Q120** (asse A), **Q121** (asse B) e **Q122** (asse C). Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q531 Angolo di inclinazione? Angolo di inclinazione per l'allineamento dell'utensile Immissione: **-180...+180**
	Q532 Avanzamento in posizionamento? Velocità di spostamento dell'asse orientabile nel posizionamento automatico Immissione: **0.001...99999.999** In alternativa **FMAX**
	Q533 Direz. prefer. angolo inclinaz.? **0**: soluzione più vicina dalla posizione attuale **-1**: soluzione che è compresa nel range tra 0° e -179,9999° **+1**: soluzione che è compresa nel range tra 0° e +180° **-2**: soluzione che è compresa nel range tra -90° e -179,9999° **+2**: soluzione che è compresa tra +90° e +180° Immissione: **-2**, **-1**, **0**, **+1**, **+2**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q535 Tornitura eccentrica? Accoppiamento di assi per lavorazione di tornitura eccentrica: **0**: annullamento degli accoppiamenti degli assi **1**: attivazione degli accoppiamenti degli assi. Il centro di rotazione si trova nel Preset attivo **2**: attivazione degli accoppiamenti degli assi. Il centro di rotazione si trova nel punto zero attivo **3**: senza modifica degli accoppiamenti degli assi Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q536 Tornitura eccentrica senza stop? Interruzione dell'esecuzione programma prima dell'accoppiamento degli assi: **0**: arresto prima di un nuovo accoppiamento degli assi. Con stop attivato il controllo numerico apre una finestra in cui vengono visualizzati il valore dell'eccentricità e la deflessione massima dei singoli assi. Successivamente è possibile proseguire la lavorazione con **Start NC** o selezionare **ANNULLA** **1**: accoppiamento degli assi senza precedente stop Immissione: **0**, **1**
	Q599 o **QS599 Retraction path/macro?** Ritiro prima dell'esecuzione di posizionamenti nell'asse rotativo o dell'asse utensile: **0**: nessun ritiro **-1**: ritiro massimo con **M140 MB MAX**, vedere "Ritiro nell'asse utensile con M140", Pagina 1394 **>0**: percorso per il ritiro in **mm** o **inch** **"..."**: percorso di un programma NC che deve essere richiamato come macro utente. **Ulteriori informazioni:** "Macro utente", Pagina 776 Immissione: **-1...9999** Per immissione del testo max. **255** caratteri, in alternativa parametro **QS**

Esempio

```
11 CYCL DEF 800 ADEGUA SISTEMA ~
    Q497=+0          ;ANGOLO DI PRECESSIONE ~
    Q498=+0          ;INVERSIONE UTENSILE ~
    Q530=+0          ;LAVORAZ. INCLINATA ~
    Q531=+0          ;ANGOLO DI INCLINAZ. ~
    Q532=+750        ;AVANZAMENTO ~
    Q533=+0          ;DIREZIONE PREFERENZ. ~
    Q535=+3          ;TORNITURA ECCENTRICA ~
    Q536=+0          ;ECCENTR. SENZA STOP ~
    Q599=-1          ;RETRACT
```

Macro utente

La macro utente è un altro programma NC.

La macro utente contiene una sequenza di diverse istruzioni. Con l'ausilio di una macro è possibile definire numerose funzioni NC che il controllo numerico esegue. Come utente si creano macro sotto forma di programma NC.

Il funzionamento delle macro corrisponde a quello di programmi NC chiamati, ad es. con la funzione **PGM CALL**. La macro si definisce come programma NC con il tipo di file *.h o *.i.

- HEIDENHAIN raccomanda di utilizzare parametri QL nella macro. I parametri QL sono attivi esclusivamente a livello locale per un programma NC. Se nella macro si utilizzano altri tipi di variabili, le modifiche hanno eventualmente anche effetti sul programma NC chiamante. Per apportare esplicitamente modifiche nel programma NC chiamante, si utilizzano i parametri Q o QS con i numeri da 1200 a 1399.
- All'interno della macro è possibile leggere i valori dei parametri ciclo.

  Ulteriori informazioni: "Variabili: parametri Q, QL, QR e QS", Pagina 1408

Esempio di macro utente per ritorno

0 BEGIN PGM RET MM	
1 FUNCTION RESET TCPM	; Reset TCPM
2 L Z-1 R0 FMAX M91	; Movimento di traslazione con M91
3 FN 10: IF +Q533 NE +0 GOTO LBL "DEF_DIRECTION"	; Se Q533 (direzione preferenziale da ciclo 800) diverso da 0, salto a LBL "DEF_DIRECTION"
4 FN 18: SYSREAD QL1 = ID240 NR1 IDX4	; Lettura dati di sistema (posizione nominale in sistema REF) e salvataggio in QL1
5 QL0 = 500 * SGN QL1	; SGN = verifica del segno
6 FN 9: IF +0 EQU +0 GOTO LBL "MOVE"	; Salto a LBL MOVE
7 LBL "DIRECTION"	
8 QL0 = 500 * SGN Q533	; SGN = verifica del segno
9 LBL "MOVE"	
10 L X-500 Y+QL0 R0 FMAX M91	; Movimento di ritorno con M91
11 END PGM RET MM	

15.4.4 Ciclo 801 RESETTA SISTEMA DI COORDINATE

Programmazione ISO
G801

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.
Il ciclo è correlato alla macchina.

Il ciclo **801** resetta le seguenti impostazioni programmate con il ciclo **800**.

- Angolo di precessione **Q497**
- Inversione utensile **Q498**

Se con il ciclo **800** viene eseguita la funzione Tornitura eccentrica, tenere presente quanto riportato di seguito. Il ciclo **800** limita il numero di giri massimo ammesso in Tornitura eccentrica. Questo risulta dalla configurazione in funzione della macchina (eseguita dal costruttore della macchina) e dalla dimensione dell'eccentricità.
È possibile che sia stata programmata una limitazione del numero di giri con **FUNCTION TURNDATA SMAX** prima di programmare il ciclo **800**. Se il valore di tale limitazione del numero di giri è inferiore a quella calcolata dal ciclo **800**, è attivo il valore più basso. Programmare il ciclo **801** per resettare il ciclo **800**. In questo modo si resetta anche la limitazione del numero di giri impostata dal ciclo. Successivamente si attiva di nuovo la limitazione del numero di giri programmata prima della chiamata del ciclo con **FUNCTION TURNDATA SMAX**.

Con il ciclo **801** l'utensile non viene quindi orientato nella posizione iniziale. Se un utensile è stato orientato con il ciclo **800**, l'utensile rimane in questa posizione anche dopo il reset.

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- Il ciclo **801 RESETTA SISTEMA DI COORDINATE** consente di resettare le impostazioni eseguite con il ciclo **800 ADEGUA SISTEMA**.

Note per la programmazione

- Per resettare il ciclo **800**, programmare il ciclo **801 RESETTA SISTEMA DI COORDINATE**.
- Il ciclo **800** limita il numero di giri massimo ammesso in Tornitura eccentrica. Questo risulta dalla configurazione in funzione della macchina (eseguita dal costruttore della macchina) e dalla dimensione dell'eccentricità. È possibile che sia stata programmata una limitazione del numero di giri con **FUNCTION TURNDATA SMAX** prima di programmare il ciclo **800**. Se il valore di tale limitazione del numero di giri è inferiore a quella calcolata dal ciclo **800**, è attivo il valore più basso. Programmare il ciclo **801** per resettare il ciclo **800**. In questo modo si resetta anche la limitazione del numero di giri impostata dal ciclo. Successivamente si attiva di nuovo la limitazione del numero di giri programmata prima della chiamata del ciclo con **FUNCTION TURNDATA SMAX**.

Parametri ciclo

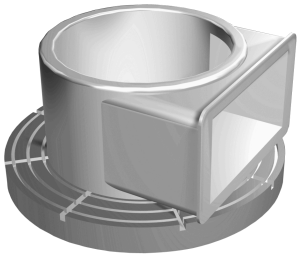
Immagine ausiliaria	Parametro
	Il ciclo **801** non presenta alcun parametro ciclo. Chiudere l'immissione del ciclo con il tasto **END**.

15.4.5 Ciclo 892 VERIFICA SBILANCIAM.

Programmazione ISO
G892

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



Per la lavorazione di tornitura di un pezzo asimmetrico, ad es. di un alloggiamento pompa, può verificarsi uno sbilanciamento. In funzione del numero di giri, della massa e della forma del pezzo, la macchina è esposta a carichi elevati. Con il ciclo **892 VERIFICA SBILANCIAM.** il controllo numerico controlla lo sbilanciamento del mandrino di tornitura. Questo ciclo impiega due parametri. **Q450** descrive lo sbilanciamento massimo e **Q451** il numero di giri massimo. **In caso di superamento dello sbilanciamento massimo viene emesso un messaggio di errore e il programma NC viene interrotto.** Se non viene superato lo sbilanciamento massimo, il controllo numerico esegue il programma NC senza interruzioni. Questa funzione protegge la meccanica della macchina. È così possibile reagire nel caso venga riscontrato uno sbilanciamento eccessivo.

Note

La configurazione del ciclo **892** viene eseguita dal costruttore della macchina.

La funzione del ciclo **892** è definita dal costruttore della macchina.

Durante il rilevamento dello sbilanciamento ruota il mandrino di tornitura.

Questa funzione può essere eseguita anche sulle macchine con più di un solo mandrino di tornitura. Contattare a tale proposito il costruttore della macchina.

Il possibile impiego della funzionalità di sbilanciamento interna al controllo numerico deve essere definito per ogni tipo di macchina. Se gli effetti dell'ampiezza di sbilanciamento del mandrino di tornitura sono solo molto ridotti, non possono essere eventualmente calcolati valori significativi dello sbilanciamento. In tal caso per il monitoraggio dello sbilanciamento è necessario accedere al sistema con sensori esterni.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Controllare lo sbilanciamento dopo il serraggio di un nuovo pezzo. Se necessario, correggere lo sbilanciamento con pesi di compensazione. Se non viene compensato un grande sbilanciamento, ciò può comportare difetti della macchina.

- Eseguire il ciclo **892** all'inizio di una nuova lavorazione
- Compensare eventualmente lo sbilanciamento con pesi di compensazione

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

L'asportazione del materiale durante la lavorazione cambia la distribuzione della massa sul pezzo. Questo comporta lo sbilanciamento, quindi si raccomando una prova di sbilanciamento anche tra le fasi di lavorazione. Se non viene compensato un grande sbilanciamento, ciò può comportare difetti della macchina

- Eseguire il ciclo **892** anche tra fasi di lavorazione
- Compensare eventualmente lo sbilanciamento con pesi di compensazione

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

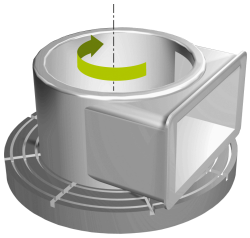
Grandi sbilanciamenti possono danneggiare la macchina soprattutto con un peso elevato. Alla scelta del numero di giri considerare la massa e lo sbilanciamento del pezzo.

- In caso di pezzi pesanti o sbilanciamento considerevole non programmare un numero di giri elevato

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- Dopo che il ciclo **892 VERIFICA SBILANCIAM.** ha interrotto il programma NC, si raccomanda di utilizzare il ciclo manuale MISURA SBILANCIAMENTO. Con questo ciclo il controllo numerico determina lo sbilanciamento e calcola la massa e la posizione di un peso di compensazione.

  Ulteriori informazioni: "Sbilanciamento in modalità di tornitura", Pagina 251

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q450 Oscillazione massima ammessa?** Indica l'oscillazione massima di un segnale di sbilanciamento sinusoidale in millimetri (mm). Questo segnale risulta dall'errore di inseguimento dell'asse di misura e dalle rotazioni mandrino. Immissione: **0...99999.9999** **Q451 Velocità di rotazione?** Immissione in giri al minuto (giri/min). La verifica di sbilanciamento ha inizio con un numero di giri iniziale ridotto (ad es. 50 giri/min). Viene automaticamente aumentato di un incremento predefinito (ad es. 25 giri/min). Il numero di giri viene incrementato fino a raggiungere il numero di giri definito nel parametro **Q451**. L'override mandrino non è attivo. Immissione: **0...99999**

Esempio

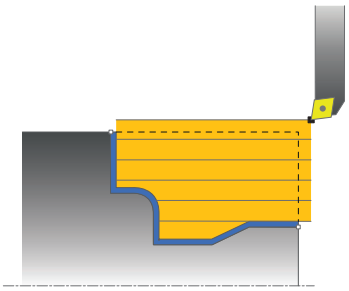
```
11 CYCL DEF 892 VERIFICA SBILANCIAM. ~
    Q450=+0                ;OSCILLAZIONE MASSIMA ~
    Q451=+50               ;VELOCITA' ROTAZIONE
```

15.4.6 Generalità relative ai cicli di asportazione trucioli

Consultare il manuale della macchina.

La macchina e il controllo numerico devono essere predisposti dal costruttore della macchina.

L'opzione #50 deve essere abilitata.



Il preposizionamento dell'utensile influisce in maniera determinante sul campo di lavoro del ciclo e quindi anche sui tempi di lavorazione. In sgrossatura il punto di partenza dei cicli corrisponde alla posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Il controllo numerico considera per il calcolo dell'area da lavorare il punto di partenza e il punto finale definito nel ciclo ovvero il profilo definito nel ciclo. Se il punto di partenza si trova all'interno dell'area da lavorare, il controllo numerico posiziona precedentemente l'utensile alla distanza di sicurezza in pochi cicli.

La direzione di lavorazione è per i cicli **81x** assiale all'asse rotativo e per i cicli **82x** trasversale all'asse rotativo. Nel ciclo **815** i movimenti sono paralleli al profilo.

I cicli possono essere impiegati per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Il controllo numerico desume le relative informazioni dalla posizione dell'utensile o dalla definizione nel ciclo.

Ulteriori informazioni: "Lavorare con i cicli di tornitura", Pagina 768

Per i cicli in cui viene eseguito un profilo definito (ciclo **810**, **820** e **815**), la direzione di programmazione del profilo viene definita dalla direzione di lavorazione.

Nei cicli per lavorazione a passate è possibile selezionare tra le strategie di lavorazione Sgrossatura, Finitura e Lavorazione completa.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

In finitura i cicli di asportazione trucioli posizionano automaticamente l'utensile sul punto di partenza. La strategia di avvicinamento viene così influenzata dalla posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. È pertanto determinante se alla chiamata del ciclo l'utensile si trova all'interno o all'esterno di un contorno.
Il contorno è il profilo programmato ingrandito della distanza di sicurezza.
Se l'utensile si trova all'interno del contorno, il ciclo posiziona l'utensile con l'avanzamento definito sulla posizione di partenza percorrendo una traiettoria diretta. In tal caso potrebbero verificarsi collisioni.

- Preposizionare quindi l'utensile in modo tale che il punto di partenza possa essere raggiunto senza possibilità di collisioni
- Se l'utensile si trova al di fuori del contorno, il posizionamento viene eseguito fino al contorno in rapido e all'interno del contorno nell'avanzamento programmato.

Il controllo numerico monitora la lunghezza del tagliente **CUTLENGTH** nei cicli di asportazione trucioli. Se la profondità di taglio programmata nel ciclo di tornitura è maggiore della lunghezza del tagliente definita nella tabella utensili, il controllo numerico visualizza un warning. La profondità di taglio nel ciclo di lavorazione viene in tal caso automaticamente ridotta.

Lavorazione con un utensile FreeTurn

Il controllo numerico supporta la lavorazione dei profili con utensili FreeTurn nei cicli **81x** e **82x**. Questo metodo consente di eseguire le lavorazioni di tornitura più comuni con un solo utensile. Grazie all'utensile flessibile è possibile ridurre i tempi di lavorazione, in quanto il controllo numerico deve inserire un minor numero di utensili.

Premesse

- L'utensile deve essere definito correttamente.

  Ulteriori informazioni: "Lavorazione di tornitura con utensili FreeTurn", Pagina 249

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

La lunghezza del gambo dell'utensile per tornire delimita il diametro che può essere lavorato. Durante la lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- ▶ Verificare l'esecuzione con l'ausilio della simulazione

- Il programma NC rimane invariato fino alla chiamata dei taglienti dell'utensile FreeTurn.

  Ulteriori informazioni: "Esempio: tornitura con un utensile FreeTurn", Pagina 937
- Per la lavorazione con un utensile FreeTurn, il controllo numerico commuta internamente la cinematica. Possono così essere definiti movimenti di traslazione che modificano le posizioni del tagliente dell'utensile. In tal caso, il controllo numerico visualizza un warning.

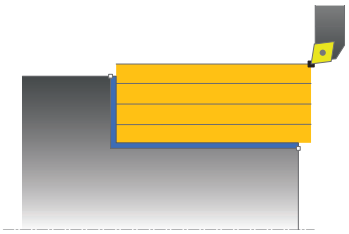
  Se il controllo numerico visualizza il warning durante la simulazione, HEIDENHAIN raccomanda di eseguire una volta il programma senza pezzo. Il controllo numerico può non visualizzare alcun warning in Esecuzione programma, in quanto la simulazione non riproduce tutti i movimenti, ad es. i posizionamenti PLC. La simulazione può pertanto divergere dalla lavorazione.

15.4.7 Ciclo 811 GRADINO ASSIALE

Programmazione ISO
G811

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



Questo ciclo consente di eseguire la tornitura assiale di gradini rettangolari.

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se alla chiamata del ciclo l'utensile si trova all'esterno del profilo da lavorare, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se l'utensile si trova all'interno del profilo da lavorare, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Il ciclo lavora l'area dalla posizione utensile fino al punto finale definito nel ciclo.

1 Il controllo numerico esegue in rapido un incremento parallelo all'asse. Il valore di incremento viene calcolato dal controllo numerico sulla base di **Q463 PROFONDITÀ DI TAGLIO MAX**.
2 Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione assiale con l'avanzamento **Q478** definito.
3 Il controllo numerico ritira l'utensile del valore di incremento con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido all'inizio della passata.
5 Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 1 a 4) fino a ottenere il profilo finito.
6 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

1 Il controllo numerico trasla l'utensile nella coordinata Z della distanza di sicurezza **Q460**. Il movimento viene eseguito in rapido.
2 Il controllo numerico esegue in rapido l'incremento parallelo all'asse.
3 Il controllo numerico rifinisce il profilo del pezzo finito con l'avanzamento **Q505** definito.
4 Il controllo numerico ritira l'utensile della distanza di sicurezza con l'avanzamento definito.
5 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo determina la grandezza dell'area da lavorare (punto di partenza del ciclo).
- Se in **CUTLENGTH** è registrato un valore, questo viene considerato nel ciclo durante la sgrossatura. Viene visualizzato un messaggio ed eseguita una riduzione automatica della profondità incremento.
- Tenere presente anche i principi fondamentali sui cicli di asportazione trucioli. **Ulteriori informazioni:** "Generalità relative ai cicli di asportazione trucioli", Pagina 781

Nota per la programmazione

- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.

Parametri ciclo

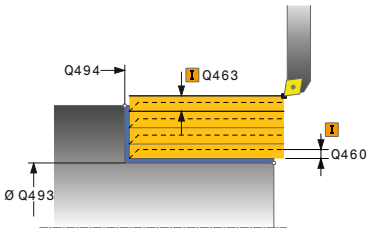
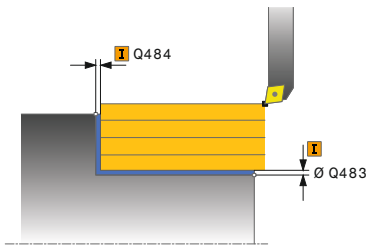
Immagine ausiliaria	Parametro
	Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)? Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura a quota finita **3**: solo finitura a sovrametallo Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	**Q460 Distanza di sicurezza?** Distanza per movimento di ritorno e preposizionamento. Valore incrementale. Immissione: **0...999.999**
	Q493 Fine profilo diametro? Coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Fine profilo Z? Coordinata Z del punto finale del profilo Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q463 Profondità di taglio massima? Incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura. Immissione: **0...99.999**
	Q478 Avanzamento sgrossatura? Velocità di avanzamento durante la sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	**Q483 Sovrametallo diametro?** Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q484 Sovrametallo Z? Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q505 Avanzamento finitura? Velocità di avanzamento durante la finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q506 Lisciatura profilo (0/1/2)? **0**: dopo ogni passata lungo il profilo (all'interno del campo di incremento) **1**: lisciatura del profilo dopo l'ultima passata (intero profilo); sollevamento di 45° **2**: senza lisciatura del profilo, sollevamento di 45° Immissione: **0**, **1**, **2**

Esempio

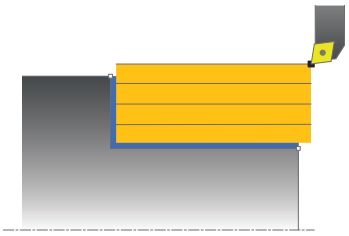
```
11 CYCL DEF 821 GRADINO ASSIALE ~
    Q215=+0              ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q460=+2              ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q493=+50             ;FINE PROFILO X ~
    Q494=-55             ;FINE PROFILO Z ~
    Q463=+3              ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~
    Q478=+0.3            ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~
    Q483=+0.4            ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~
    Q484=+0.2            ;SOVRAMETALLO Z ~
    Q505=+0.2            ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q506=+0              ;LISCIATURA PROFILO
12 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

15.4.8 Ciclo 812 GRADINO ASSIALE EST.

Programmazione ISO
G812

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



Questo ciclo consente di eseguire la tornitura assiale di gradini. Funzioni estese:

- all'inizio e alla fine del profilo è possibile inserire uno smusso o un arrotondamento
- nel ciclo è possibile definire l'angolo per la superficie piana e perimetrale
- nell'angolo del profilo può essere inserito un raggio

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il diametro di partenza **Q491** è maggiore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il diametro di partenza **Q491** è minore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Se il punto di partenza si trova all'interno dell'area da lavorare, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata X e quindi nella coordinata Z alla distanza di sicurezza e da lì avvia il ciclo.

1 Il controllo numerico esegue in rapido un incremento parallelo all'asse. Il valore di incremento viene calcolato dal controllo numerico sulla base di **Q463 PROFONDITÀ DI TAGLIO MAX**.
2 Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione assiale con l'avanzamento **Q478** definito.
3 Il controllo numerico ritira l'utensile del valore di incremento con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido all'inizio della passata.
5 Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 1 a 4) fino a ottenere il profilo finito.
6 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

Se il punto di partenza si trova all'interno dell'area lavorata, il controllo numerico posiziona prima l'utensile nella coordinata Z alla distanza di sicurezza.

1 Il controllo numerico esegue in rapido l'incremento parallelo all'asse.
2 Il controllo numerico rifinisce il profilo del pezzo finito (dal punto di partenza al punto finale del profilo) con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico ritira l'utensile della distanza di sicurezza con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo (punto di partenza del ciclo) influisce sull'area da lavorare.
- Se in **CUTLENGTH** è registrato un valore, questo viene considerato nel ciclo durante la sgrossatura. Viene visualizzato un messaggio ed eseguita una riduzione automatica della profondità incremento.
- Tenere presente anche i principi fondamentali sui cicli di asportazione trucioli. **Ulteriori informazioni:** "Generalità relative ai cicli di asportazione trucioli", Pagina 781

Nota per la programmazione

- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.

Parametri ciclo

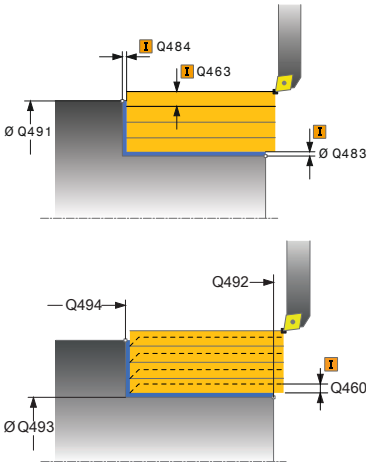
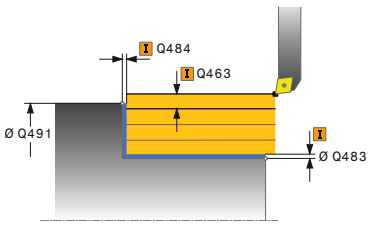
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?** Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura a quota finita **3**: solo finitura a sovrametallo Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distanza di sicurezza? Distanza per movimento di ritorno e preposizionamento. Valore incrementale. Immissione: **0...999.999**
	Q491 Diametro avvio profilo? Coordinata X del punto di partenza del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q492 Avvio profilo Z? Coordinata Z del punto di partenza del profilo Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q493 Fine profilo diametro? Coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Fine profilo Z? Coordinata Z del punto finale del profilo Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q495 Angolo superficie perimetrale? Angolo tra la superficie perimetrale e l'asse rotativo Immissione: **0...89.9999**
	Q501 Tipo elemento iniziale (0/1/2)? Definizione del tipo di elemento a inizio profilo (superficie perimetrale): **0**: nessun elemento supplementare **1**: l'elemento è uno smusso **2**: l'elemento è un raggio Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q502 Dimensione elemento iniziale? Dimensione dell'elemento iniziale (sezione smusso) Immissione: **0...999.999**
	Q500 Raggio dell'angolo profilo? Raggio dell'angolo interno del profilo. Se non è indicato alcun raggio, si forma il raggio della placchetta. Immissione: **0...999.999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q496 Angolo della superficie piana?** Angolo tra la superficie piana e l'asse rotativo Immissione: **0...89.9999** **Q503 Tipo elemento finale (0/1/2)?** Definizione del tipo di elemento a fine profilo (superficie piana): **0**: nessun elemento supplementare **1**: l'elemento è uno smusso **2**: l'elemento è un raggio Immissione: **0**, **1**, **2** **Q504 Dimensione elemento finale?** Dimensione dell'elemento finale (sezione smusso) Immissione: **0...999.999** **Q463 Profondità di taglio massima?** Incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura. Immissione: **0...99.999** **Q478 Avanzamento sgrossatura?** Velocità di avanzamento durante la sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** **Q483 Sovrametallo diametro?** Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999** **Q484 Sovrametallo Z?** Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999** **Q505 Avanzamento finitura?** Velocità di avanzamento durante la finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** **Q506 Lisciatura profilo (0/1/2)?** **0**: dopo ogni passata lungo il profilo (all'interno del campo di incremento) **1**: lisciatura del profilo dopo l'ultima passata (intero profilo); sollevamento di 45° **2**: senza lisciatura del profilo, sollevamento di 45° Immissione: **0**, **1**, **2**

Esempio

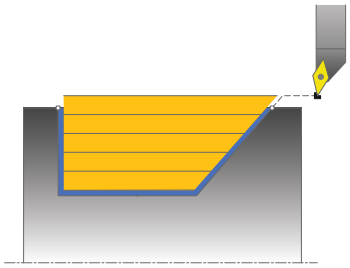
```
11 CYCL DEF 812 GRADINO ASSIALE EST. ~
    Q215=+0                 ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q460=+2                 ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q491=+75                ;DIAMETRO AVVIO PROFILO ~
    Q492=+0                 ;AVVIO PROFILO Z ~
    Q493=+50                ;FINE PROFILO X ~
    Q494=-55                ;FINE PROFILO Z ~
    Q495=+5                 ;ANGOLO SUP. PERIMETRALE ~
    Q501=+1                 ;TIPO ELEMENTO INIZIALE ~
    Q502=+0.5               ;DIMENSIONE ELEM. INIZIALE ~
    Q500=+1.5               ;RAGGIO ANGOLO PROFILO ~
    Q496=+0                 ;ANGOLO SUPERFICIE PIANA ~
    Q503=+1                 ;TIPO ELEMENTO FINALE ~
    Q504=+0.5               ;DIMENSIONE ELEM. FINALE ~
    Q463=+3                 ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~
    Q478=+0.3               ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~
    Q483=+0.4               ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~
    Q484=+0.2               ;SOVRAMETALLO Z ~
    Q505=+0.2               ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q506=+0                 ;LISCIATURA PROFILO
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

15.4.9 Ciclo 813 TORNITURA CON ENTRATA ASSIALE

Programmazione ISO
G813

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



Questo ciclo consente di eseguire la tornitura assiale di gradini con elementi con entrata (sottosquadri).

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il diametro di partenza **Q491** è maggiore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il diametro di partenza **Q491** è minore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore di **Q492 Avvio profilo Z**, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z alla distanza di sicurezza e da lì avvia il ciclo.

All'interno della spogliatura il controllo numerico esegue l'incremento con l'avanzamento **Q478**. I movimenti di ritorno vengono eseguiti di volta in volta della distanza di sicurezza.

1 Il controllo numerico esegue in rapido un incremento parallelo all'asse. Il valore di incremento viene calcolato dal controllo numerico sulla base di **Q463 PROFONDITÀ DI TAGLIO MAX**.
2 Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione assiale con l'avanzamento **Q478** definito.
3 Il controllo numerico ritira l'utensile del valore di incremento con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido all'inizio della passata.
5 Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 1 a 4) fino a ottenere il profilo finito.
6 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

1 Il controllo numerico esegue in rapido l'incremento.
2 Il controllo numerico rifinisce il profilo del pezzo finito (dal punto di partenza al punto finale del profilo) con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico ritira l'utensile della distanza di sicurezza con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo (punto di partenza del ciclo) influisce sull'area da lavorare.
- Il controllo numerico considera la geometria di taglio dell'utensile in modo tale da non danneggiare gli elementi del profilo. Se non è possibile eseguire una lavorazione completa con l'utensile attivo, il controllo numerico emette un allarme.
- Se in **CUTLENGTH** è registrato un valore, questo viene considerato nel ciclo durante la sgrossatura. Viene visualizzato un messaggio ed eseguita una riduzione automatica della profondità incremento.
- Tenere presente anche i principi fondamentali sui cicli di asportazione trucioli. **Ulteriori informazioni:** "Generalità relative ai cicli di asportazione trucioli", Pagina 781

Nota per la programmazione

- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sulla posizione sicura con compensazione del raggio **R0**.

Parametri ciclo

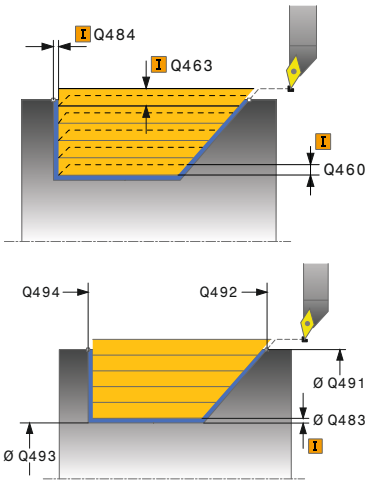
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?** Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura a quota finita **3**: solo finitura a sovrametallo Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distanza di sicurezza? Distanza per movimento di ritorno e preposizionamento. Valore incrementale. Immissione: **0...999.999**
	Q491 Diametro avvio profilo? Coordinata X del punto di partenza del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q492 Avvio profilo Z? Coordinata Z del punto di partenza del percorso di entrata Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q493 Fine profilo diametro? Coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Fine profilo Z? Coordinata Z del punto finale del profilo Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q495 Angolo del fianco? Angolo del fianco di entrata. L'angolo di riferimento è la perpendicolare all'asse rotativo. Immissione: **0...89.9999**
	Q463 Profondità di taglio massima? Incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura. Immissione: **0...99.999**
	Q478 Avanzamento sgrossatura? Velocità di avanzamento durante la sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q483 Sovrametallo diametro? Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q484 Sovrametallo Z? Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q505 Avanzamento finitura? Velocità di avanzamento durante la finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q506 Lisciatura profilo (0/1/2)? **0**: dopo ogni passata lungo il profilo (all'interno del campo di incremento) **1**: lisciatura del profilo dopo l'ultima passata (intero profilo); sollevamento di 45° **2**: senza lisciatura del profilo, sollevamento di 45° Immissione: **0**, **1**, **2**

Esempio

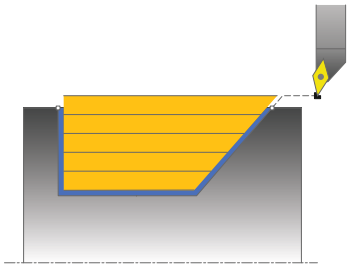
```
11 CYCL DEF 813 TORNITURA CON ENTRATA ASSIALE ~
    Q215=+0                 ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q460=+2                 ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q491=+75                ;DIAMETRO AVVIO PROFILO ~
    Q492=-10                ;AVVIO PROFILO Z ~
    Q493=+50                ;FINE PROFILO X ~
    Q494=-55                ;FINE PROFILO Z ~
    Q495=+70                ;ANGOLO FIANCO ~
    Q463=+3                 ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~
    Q478=+0.3               ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~
    Q483=+0.4               ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~
    Q484=+0.2               ;SOVRAMETALLO Z ~
    Q505=+0.2               ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q506=+0                 ;LISCIATURA PROFILO
12 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

15.4.10 Ciclo 814 TORNITURA ENTRATA ASSIALE EST.

Programmazione ISO
G814

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



Questo ciclo consente di eseguire la tornitura assiale di gradini con elementi con entrata (sottosquadri). Funzioni estese:

- all'inizio e alla fine del profilo è possibile inserire uno smusso o un arrotondamento
- nel ciclo è possibile definire l'angolo per la superficie piana e un raggio per l'angolo del profilo

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il diametro di partenza **Q491** è maggiore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il diametro di partenza **Q491** è minore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore di **Q492 Avvio profilo Z**, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z alla distanza di sicurezza e da lì avvia il ciclo.

All'interno della spogliatura il controllo numerico esegue l'incremento con l'avanzamento **Q478**. I movimenti di ritorno vengono eseguiti di volta in volta della distanza di sicurezza.

1 Il controllo numerico esegue in rapido un incremento parallelo all'asse. Il valore di incremento viene calcolato dal controllo numerico sulla base di **Q463 PROFONDITÀ DI TAGLIO MAX**.
2 Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione assiale con l'avanzamento **Q478** definito.
3 Il controllo numerico ritira l'utensile del valore di incremento con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido all'inizio della passata.
5 Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 1 a 4) fino a ottenere il profilo finito.
6 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

1 Il controllo numerico esegue in rapido l'incremento.
2 Il controllo numerico rifinisce il profilo del pezzo finito (dal punto di partenza al punto finale del profilo) con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico ritira l'utensile della distanza di sicurezza con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo (punto di partenza del ciclo) influisce sull'area da lavorare.
- Il controllo numerico considera la geometria di taglio dell'utensile in modo tale da non danneggiare gli elementi del profilo. Se non è possibile eseguire una lavorazione completa con l'utensile attivo, il controllo numerico emette un allarme.
- Se in **CUTLENGTH** è registrato un valore, questo viene considerato nel ciclo durante la sgrossatura. Viene visualizzato un messaggio ed eseguita una riduzione automatica della profondità incremento.
- Tenere presente anche i principi fondamentali sui cicli di asportazione trucioli. **Ulteriori informazioni:** "Generalità relative ai cicli di asportazione trucioli", Pagina 781

Nota per la programmazione

- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sulla posizione sicura con compensazione del raggio **R0**.

Parametri ciclo

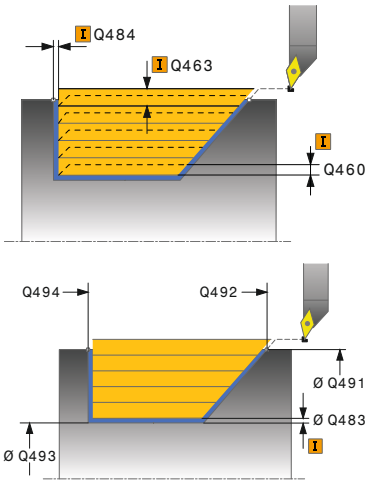
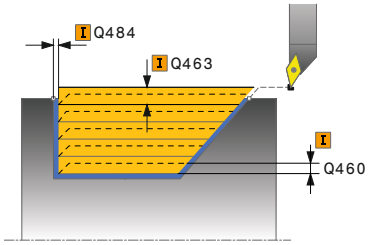
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?** Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura a quota finita **3**: solo finitura a sovrametallo Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distanza di sicurezza? Distanza per movimento di ritorno e preposizionamento. Valore incrementale. Immissione: **0...999.999**
	Q491 Diametro avvio profilo? Coordinata X del punto di partenza del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q492 Avvio profilo Z? Coordinata Z del punto di partenza del percorso di entrata Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q493 Fine profilo diametro? Coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Fine profilo Z? Coordinata Z del punto finale del profilo Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q495 Angolo del fianco? Angolo del fianco di entrata. L'angolo di riferimento è la perpendicolare all'asse rotativo. Immissione: **0...89.9999**
	Q501 Tipo elemento iniziale (0/1/2)? Definizione del tipo di elemento a inizio profilo (superficie perimetrale): **0**: nessun elemento supplementare **1**: l'elemento è uno smusso **2**: l'elemento è un raggio Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q502 Dimensione elemento iniziale? Dimensione dell'elemento iniziale (sezione smusso) Immissione: **0...999.999**
	Q500 Raggio dell'angolo profilo? Raggio dell'angolo interno del profilo. Se non è indicato alcun raggio, si forma il raggio della placchetta. Immissione: **0...999.999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q496 Angolo della superficie piana?** Angolo tra la superficie piana e l'asse rotativo Immissione: **0...89.9999** **Q503 Tipo elemento finale (0/1/2)?** Definizione del tipo di elemento a fine profilo (superficie piana): **0**: nessun elemento supplementare **1**: l'elemento è uno smusso **2**: l'elemento è un raggio Immissione: **0**, **1**, **2** **Q504 Dimensione elemento finale?** Dimensione dell'elemento finale (sezione smusso) Immissione: **0...999.999** **Q463 Profondità di taglio massima?** Incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura. Immissione: **0...99.999** **Q478 Avanzamento sgrossatura?** Velocità di avanzamento durante la sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** **Q483 Sovrametallo diametro?** Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999** **Q484 Sovrametallo Z?** Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999** **Q505 Avanzamento finitura?** Velocità di avanzamento durante la finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** **Q506 Lisciatura profilo (0/1/2)?** **0**: dopo ogni passata lungo il profilo (all'interno del campo di incremento) **1**: lisciatura del profilo dopo l'ultima passata (intero profilo); sollevamento di 45° **2**: senza lisciatura del profilo, sollevamento di 45° Immissione: **0**, **1**, **2**

Esempio

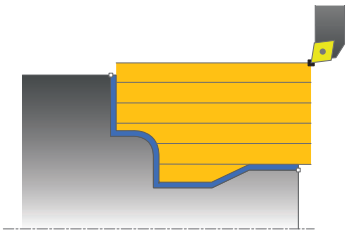
```
11 CYCL DEF 814 TORNITURA ENTRATA ASSIALE EST. ~
    Q215=+0                 ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q460=+2                 ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q491=+75                ;DIAMETRO AVVIO PROFILO ~
    Q492=-10                ;AVVIO PROFILO Z ~
    Q493=+50                ;FINE PROFILO X ~
    Q494=-55                ;FINE PROFILO Z ~
    Q495=+70                ;ANGOLO FIANCO ~
    Q501=+1                 ;TIPO ELEMENTO INIZIALE ~
    Q502=+0.5               ;DIMENSIONE ELEM. INIZIALE ~
    Q500=+1.5               ;RAGGIO ANGOLO PROFILO ~
    Q496=+0                 ;ANGOLO SUPERFICIE PIANA ~
    Q503=+1                 ;TIPO ELEMENTO FINALE ~
    Q504=+0.5               ;DIMENSIONE ELEM. FINALE ~
    Q463=+3                 ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~
    Q478=+0.3               ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~
    Q483=+0.4               ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~
    Q484=+0.2               ;SOVRAMETALLO Z ~
    Q505=+0.2               ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q506=+0                 ;LISCIATURA PROFILO
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

15.4.11 Ciclo 810 TORN. PROF. ASSIALE

Programmazione ISO
G810

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



Questo ciclo consente di eseguire la tornitura assiale di pezzi con un numero qualsiasi di profili di tornitura. La descrizione del profilo è definita in un sottoprogramma.

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il punto di partenza del profilo è maggiore del punto finale del profilo, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il punto di partenza del profilo è minore del punto finale, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore del punto iniziale del profilo, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z alla distanza di sicurezza e da lì avvia il ciclo.

1 Il controllo numerico esegue in rapido un incremento parallelo all'asse. Il valore di incremento viene calcolato dal controllo numerico sulla base di **Q463 PROFONDITÀ DI TAGLIO MAX**.
2 Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione assiale. La passata assiale viene eseguita parallelamente all'asse e con l'avanzamento **Q478** definito.
3 Il controllo numerico ritira l'utensile del valore di incremento con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido all'inizio della passata.
5 Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 1 a 4) fino a ottenere il profilo finito.
6 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore del punto iniziale del profilo, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z alla distanza di sicurezza e da lì avvia il ciclo.

1 Il controllo numerico esegue in rapido l'incremento.
2 Il controllo numerico rifinisce il profilo del pezzo finito (dal punto di partenza al punto finale del profilo) con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico ritira l'utensile della distanza di sicurezza con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

La limitazione di taglio delimita l'area del profilo da lavorare. I percorsi di avvicinamento e allontanamento possono superare la limitazione di taglio. La posizione dell'utensile prima della chiamata del ciclo influenza l'esecuzione della limitazione di taglio. TNC7 lavora il materiale sul lato della limitazione di taglio, su cui l'utensile si trova prima della chiamata del ciclo.

- Posizionare l'utensile prima della chiamata ciclo in modo che si trovi già sul lato della limitazione di taglio sul quale il materiale deve essere asportato

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo (punto di partenza del ciclo) influisce sull'area da lavorare.
- Il controllo numerico considera la geometria di taglio dell'utensile in modo tale da non danneggiare gli elementi del profilo. Se non è possibile eseguire una lavorazione completa con l'utensile attivo, il controllo numerico emette un allarme.
- Se in **CUTLENGTH** è registrato un valore, questo viene considerato nel ciclo durante la sgrossatura. Viene visualizzato un messaggio ed eseguita una riduzione automatica della profondità incremento.
- Tenere presente anche i principi fondamentali sui cicli di asportazione trucioli. **Ulteriori informazioni:** "Generalità relative ai cicli di asportazione trucioli", Pagina 781

Note per la programmazione

- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sulla posizione sicura con compensazione del raggio **R0**.
- Prima della chiamata ciclo è necessario programmare il ciclo **14 PROFILO** o **SEL CONTOUR** per definire i sottoprogrammi.
- Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli anche all'interno del sottoprogramma del profilo.

Parametri ciclo

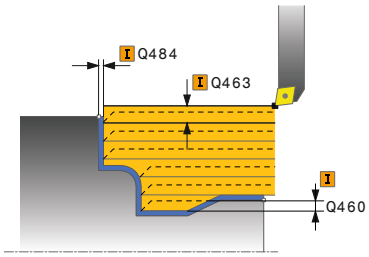
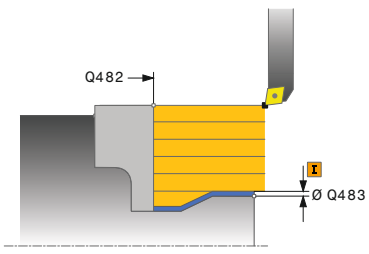
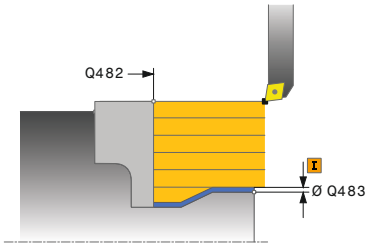
Immagine ausiliaria	Parametro
	Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)? Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura a quota finita **3**: solo finitura a sovrametallo Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	**Q460 Distanza di sicurezza?** Distanza per movimento di ritorno e preposizionamento. Valore incrementale. Immissione: **0...999.999**
	Q499 Inversione profilo (0-2)? Definizione della direzione di lavorazione del profilo: **0**: il profilo viene lavorato nella direzione programmata **1**: il profilo viene lavorato in direzione inversa a quella programmata **2**: il profilo viene lavorato in direzione inversa a quella programmata, viene adattata anche la posizione dell'utensile Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q463 Profondità di taglio massima? Incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura. Immissione: **0...99.999**
	Q478 Avanzamento sgrossatura? Velocità di avanzamento durante la sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	**Q483 Sovrametallo diametro?** Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q484 Sovrametallo Z? Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q505 Avanzamento finitura? Velocità di avanzamento durante la finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q487 Entrata consentita (0/1)? Lavorazione di elementi di entrata: **0**: senza lavorazione di elementi di entrata **1**: con lavorazione di elementi di entrata Immissione: **0**, **1**
	Q488 Avanzamento entrata (0=autom.)? Definizione della velocità di avanzamento in entrata. Questo valore di immissione è opzionale. Se non viene programmato, è valido l'avanzamento definito per la lavorazione di tornitura. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q479 Limiti di lavorazione (0/1)? Attivazione della limitazione di lavorazione: **0**: nessuna limitazione di lavorazione attiva **1**: limitazione di lavorazione (**Q480/Q482**) Immissione: **0**, **1**
	Q480 Valore limitazione diametro? Valore X della limitazione del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	**Q482 Valore limitazione di taglio Z?** Valore Z della limitazione del profilo Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q506 Lisciatura profilo (0/1/2)? **0**: dopo ogni passata lungo il profilo (all'interno del campo di incremento) **1**: lisciatura del profilo dopo l'ultima passata (intero profilo); sollevamento di 45° **2**: senza lisciatura del profilo, sollevamento di 45° Immissione: **0**, **1**, **2**

Esempio

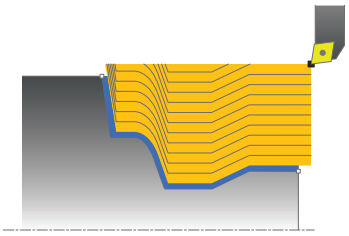
```
11 CYCL DEF 14.0 PROFILO
12 CYCL DEF 14.1 LABEL PROFILO2
13 CYCL DEF 810 TORN. PROF. ASSIALE ~
    Q215=+0                ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q460=+2                ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q499=+0                ;INVERSIONE PROFILO ~
    Q463=+3                ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~
    Q478=+0.3              ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~
    Q483=+0.4              ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~
    Q484=+0.2              ;SOVRAMETALLO Z ~
    Q505=+0.2              ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q487=+1                ;PENETRAZIONE ~
    Q488=+0                ;AVANZAMENTO ENTRATA ~
    Q479=+0                ;LIMITAZIONE DI TAGLIO ~
    Q480=+0                ;VALORE LIMITE DIAMETRO ~
    Q482=+0                ;VALORE LIMITE Z ~
    Q506=+0                ;LISCIATURA PROFILO
14 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+60  Z+0
19 L  Z-10
20 RND R5
21 L  X+40  Z-35
22 RND R5
23 L  X+50  Z-40
24 L  Z-55
25 CC  X+60  Z-55
26 C  X+60  Z-60
27 L  X+100
28 LBL 0
```

15.4.12 Ciclo 815 TORN. PARALL.PROFILO

Programmazione ISO
G815

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



Questo ciclo consente di lavorare pezzi con un numero qualsiasi di profili di tornitura. La descrizione del profilo è definita in un sottoprogramma.

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parallela al profilo.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il punto di partenza del profilo è maggiore del punto finale del profilo, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il punto di partenza del profilo è minore del punto finale, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore del punto iniziale del profilo, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z alla distanza di sicurezza e da lì avvia il ciclo.

1 Il controllo numerico esegue in rapido un incremento parallelo all'asse. Il valore di incremento viene calcolato dal controllo numerico sulla base di **Q463 PROFONDITÀ DI TAGLIO MAX**.
2 Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale. La passata viene eseguita parallelamente al profilo e con l'avanzamento **Q478** definito.
3 Il controllo numerico ritira l'utensile con l'avanzamento definito sulla posizione di partenza nella coordinata X.
4 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido all'inizio della passata.
5 Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 1 a 4) fino a ottenere il profilo finito.
6 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore del punto iniziale del profilo, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z alla distanza di sicurezza e da lì avvia il ciclo.

1 Il controllo numerico esegue in rapido l'incremento.
2 Il controllo numerico rifinisce il profilo del pezzo finito (dal punto di partenza al punto finale del profilo) con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico ritira l'utensile della distanza di sicurezza con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo (punto di partenza del ciclo) influisce sull'area da lavorare.
- Il controllo numerico considera la geometria di taglio dell'utensile in modo tale da non danneggiare gli elementi del profilo. Se non è possibile eseguire una lavorazione completa con l'utensile attivo, il controllo numerico emette un allarme.
- Tenere presente anche i principi fondamentali sui cicli di asportazione trucioli. **Ulteriori informazioni:** "Generalità relative ai cicli di asportazione trucioli", Pagina 781

Note per la programmazione

- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sulla posizione sicura con compensazione del raggio **R0**.
- Prima della chiamata ciclo è necessario programmare il ciclo **14 PROFILO** o **SEL CONTOUR** per definire i sottoprogrammi.
- Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli anche all'interno del sottoprogramma del profilo.

Parametri ciclo

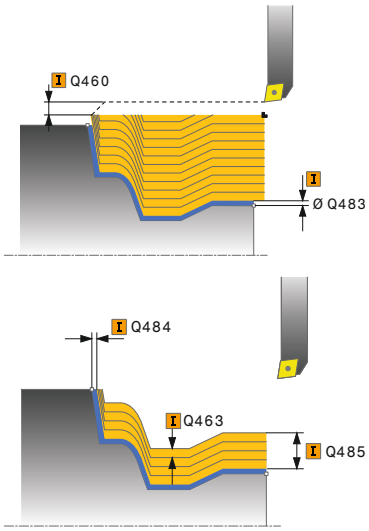
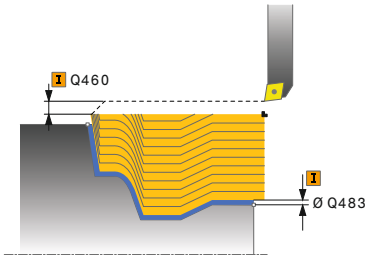
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?** Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura a quota finita **3**: solo finitura a sovrametallo Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distanza di sicurezza? Distanza per movimento di ritorno e preposizionamento. Valore incrementale. Immissione: **0...999.999**
	Q485 Sovrametallo per pezzo grezzo? Sovrametallo parallelo al profilo sul profilo definito. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q486 Tipo di sezioni (0/1)? Definizione del tipo di sezioni: **0**: passate con sezione truciolo costante **1**: configurazione di taglio equidistante Immissione: **0**, **1**
	Q499 Inversione profilo (0-2)? Definizione della direzione di lavorazione del profilo: **0**: il profilo viene lavorato nella direzione programmata **1**: il profilo viene lavorato in direzione inversa a quella programmata **2**: il profilo viene lavorato in direzione inversa a quella programmata, viene adattata anche la posizione dell'utensile Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q463 Profondità di taglio massima? Incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura. Immissione: **0...99.999**
	Q478 Avanzamento sgrossatura? Velocità di avanzamento durante la sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**

Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q483 Sovrametallo diametro?** Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999** **Q484 Sovrametallo Z?** Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999** **Q505 Avanzamento finitura?** Velocità di avanzamento durante la finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**

Esempio

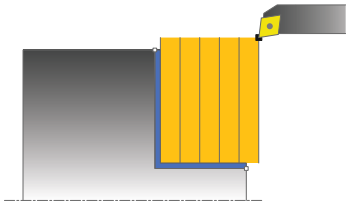
```
11 CYCL DEF 815 TORN. PARALL.PROFILO ~
    Q215=+0              ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q460=+2              ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q485=+5              ;SOVRAMETALLO PEZZO GREZZO ~
    Q486=+0              ;SEZIONI ~
    Q499=+0              ;INVERSIONE PROFILO ~
    Q463=+3              ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~
    Q478=0.3             ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~
    Q483=+0.4            ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~
    Q484=+0.2            ;SOVRAMETALLO Z ~
    Q505=+0.2            ;AVANZAMENTO FINITURA
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

15.4.13 Ciclo 821 GRADINO RADIALE

Programmazione ISO
G821

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



Questo ciclo consente di eseguire la tornitura radiale di gradini rettangolari.

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se alla chiamata del ciclo l'utensile si trova all'esterno del profilo da lavorare, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se l'utensile si trova all'interno del profilo da lavorare, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Il ciclo lavora l'area dal punto di partenza del ciclo fino al punto finale definito nel ciclo.

1 Il controllo numerico esegue in rapido un incremento parallelo all'asse. Il valore di incremento viene calcolato dal controllo numerico sulla base di **Q463 PROFONDITÀ DI TAGLIO MAX**.
2 Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione radiale con l'avanzamento **Q478** definito.
3 Il controllo numerico ritira l'utensile del valore di incremento con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido all'inizio della passata.
5 Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 1 a 4) fino a ottenere il profilo finito.
6 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

1 Il controllo numerico trasla l'utensile nella coordinata Z della distanza di sicurezza **Q460**. Il movimento viene eseguito in rapido.
2 Il controllo numerico esegue in rapido l'incremento parallelo all'asse.
3 Il controllo numerico rifinisce il profilo del pezzo finito con l'avanzamento **Q505** definito.
4 Il controllo numerico ritira l'utensile della distanza di sicurezza con l'avanzamento definito.
5 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo (punto di partenza del ciclo) influisce sull'area da lavorare.
- Se in **CUTLENGTH** è registrato un valore, questo viene considerato nel ciclo durante la sgrossatura. Viene visualizzato un messaggio ed eseguita una riduzione automatica della profondità incremento.
- Tenere presente anche i principi fondamentali sui cicli di asportazione trucioli. **Ulteriori informazioni:** "Generalità relative ai cicli di asportazione trucioli", Pagina 781

Nota per la programmazione

- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.

Parametri ciclo

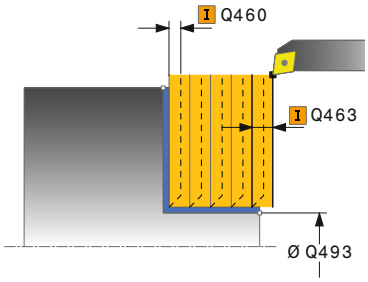
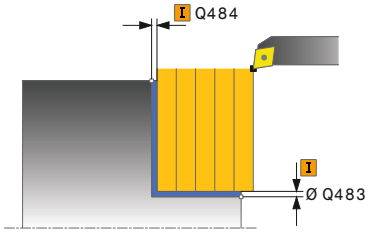
Immagine ausiliaria	Parametro
	Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)? Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura a quota finita **3**: solo finitura a sovrametallo Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	**Q460 Distanza di sicurezza?** Distanza per movimento di ritorno e preposizionamento. Valore incrementale. Immissione: **0...999.999**
	Q493 Fine profilo diametro? Coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Fine profilo Z? Coordinata Z del punto finale del profilo Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q463 Profondità di taglio massima? Incremento massimo in direzione assiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura. Immissione: **0...99.999**
	Q478 Avanzamento sgrossatura? Velocità di avanzamento durante la sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	**Q483 Sovrametallo diametro?** Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q484 Sovrametallo Z? Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q505 Avanzamento finitura? Velocità di avanzamento durante la finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q506 Lisciatura profilo (0/1/2)? **0**: dopo ogni passata lungo il profilo (all'interno del campo di incremento) **1**: lisciatura del profilo dopo l'ultima passata (intero profilo); sollevamento di 45° **2**: senza lisciatura del profilo, sollevamento di 45° Immissione: **0**, **1**, **2**

Esempio

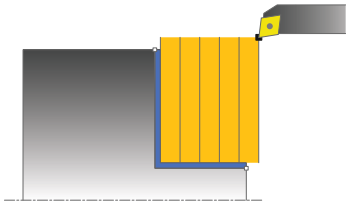
```
11 CYCL DEF 821 GRADINO RADIALE ~
    Q215=+0              ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q460=+2              ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q493=+30             ;FINE PROFILO X ~
    Q494=-5              ;FINE PROFILO Z ~
    Q463=+3              ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~
    Q478=+0.3            ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~
    Q483=+0.4            ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~
    Q484=+0.2            ;SOVRAMETALLO Z ~
    Q505=+0.2            ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q506=+0              ;LISCIATURA PROFILO
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

15.4.14 Ciclo 822 GRADINO RADIALE EST.

Programmazione ISO
G822

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



Questo ciclo consente di eseguire la tornitura radiale di gradini. Funzioni estese:

- all'inizio e alla fine del profilo è possibile inserire uno smusso o un arrotondamento
- nel ciclo è possibile definire l'angolo per la superficie piana e perimetrale
- nell'angolo del profilo può essere inserito un raggio

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il diametro di partenza **Q491** è maggiore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il diametro di partenza **Q491** è minore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Se il punto di partenza si trova all'interno dell'area da lavorare, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z e quindi nella coordinata X alla distanza di sicurezza e da lì avvia il ciclo.

1 Il controllo numerico esegue in rapido un incremento parallelo all'asse. Il valore di incremento viene calcolato dal controllo numerico sulla base di **Q463 PROFONDITÀ DI TAGLIO MAX**.
2 Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione radiale con l'avanzamento **Q478** definito.
3 Il controllo numerico ritira l'utensile del valore di incremento con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido all'inizio della passata.
5 Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 1 a 4) fino a ottenere il profilo finito.
6 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

1 Il controllo numerico esegue in rapido l'incremento parallelo all'asse.
2 Il controllo numerico rifinisce il profilo del pezzo finito (dal punto di partenza al punto finale del profilo) con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico ritira l'utensile della distanza di sicurezza con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo (punto di partenza del ciclo) influisce sull'area da lavorare.
- Se in **CUTLENGTH** è registrato un valore, questo viene considerato nel ciclo durante la sgrossatura. Viene visualizzato un messaggio ed eseguita una riduzione automatica della profondità incremento.
- Tenere presente anche i principi fondamentali sui cicli di asportazione trucioli. **Ulteriori informazioni:** "Generalità relative ai cicli di asportazione trucioli", Pagina 781

Nota per la programmazione

- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.

Parametri ciclo

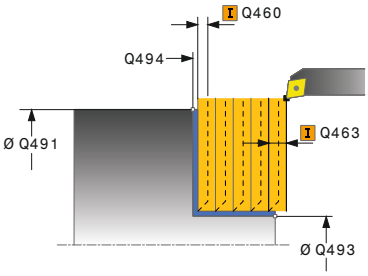
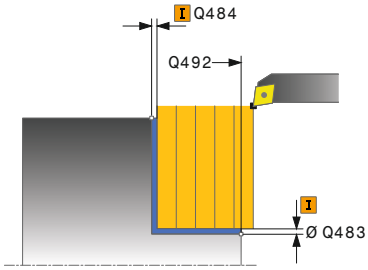
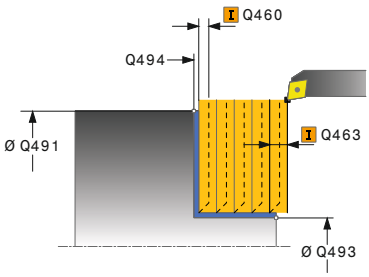
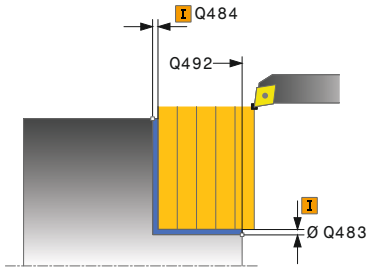
Immagine ausiliaria	Parametro
 	**Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?** Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura a quota finita **3**: solo finitura a sovrametallo Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distanza di sicurezza? Distanza per movimento di ritorno e preposizionamento. Valore incrementale. Immissione: **0...999.999**
	Q491 Diametro avvio profilo? Coordinata X del punto di partenza del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q492 Avvio profilo Z? Coordinata Z del punto di partenza del profilo Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q493 Fine profilo diametro? Coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Fine profilo Z? Coordinata Z del punto finale del profilo Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q495 Angolo della superficie piana? Angolo tra la superficie piana e l'asse rotativo Immissione: **0...89.9999**
	Q501 Tipo elemento iniziale (0/1/2)? Definizione del tipo di elemento a inizio profilo (superficie perimetrale): **0**: nessun elemento supplementare **1**: l'elemento è uno smusso **2**: l'elemento è un raggio Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q502 Dimensione elemento iniziale? Dimensione dell'elemento iniziale (sezione smusso) Immissione: **0...999.999**
	Q500 Raggio dell'angolo profilo? Raggio dell'angolo interno del profilo. Se non è indicato alcun raggio, si forma il raggio della placchetta. Immissione: **0...999.999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q496 Angolo superficie perimetrale? Angolo tra la superficie perimetrale e l'asse rotativo Immissione: **0...89.9999**
	Q503 Tipo elemento finale (0/1/2)? Definizione del tipo di elemento a fine profilo (superficie piana): **0**: nessun elemento supplementare **1**: l'elemento è uno smusso **2**: l'elemento è un raggio Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q504 Dimensione elemento finale? Dimensione dell'elemento finale (sezione smusso) Immissione: **0...999.999**
	**Q463 Profondità di taglio massima?** Incremento massimo in direzione assiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura. Immissione: **0...99.999**
	Q478 Avanzamento sgrossatura? Velocità di avanzamento durante la sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	**Q483 Sovrametallo diametro?** Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q484 Sovrametallo Z? Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q505 Avanzamento finitura? Velocità di avanzamento durante la finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q506 Lisciatura profilo (0/1/2)? **0**: dopo ogni passata lungo il profilo (all'interno del campo di incremento) **1**: lisciatura del profilo dopo l'ultima passata (intero profilo); sollevamento di 45° **2**: senza lisciatura del profilo, sollevamento di 45° Immissione: **0**, **1**, **2**

Esempio

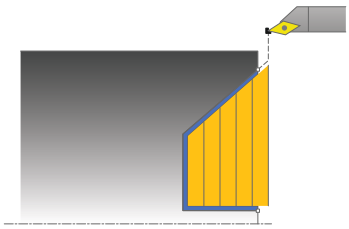
```
11 CYCL DEF 822 GRADINO RADIALE EST. ~
    Q215=+0                 ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q460=+2                 ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q491=+75                ;DIAMETRO AVVIO PROFILO ~
    Q492=+0                 ;AVVIO PROFILO Z ~
    Q493=+30                ;FINE PROFILO X ~
    Q494=-15                ;FINE PROFILO Z ~
    Q495=+0                 ;ANGOLO SUPERFICIE PIANA ~
    Q501=+1                 ;TIPO ELEMENTO INIZIALE ~
    Q502=+0.5               ;DIMENSIONE ELEM. INIZIALE ~
    Q500=+1.5               ;RAGGIO ANGOLO PROFILO ~
    Q496=+5                 ;ANGOLO SUP. PERIMETRALE ~
    Q503=+1                 ;TIPO ELEMENTO FINALE ~
    Q504=+0.5               ;DIMENSIONE ELEM. FINALE ~
    Q463=+3                 ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~
    Q478=+0.3               ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~
    Q483=+0.4               ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~
    Q484=+0.2               ;SOVRAMETALLO Z ~
    Q505=+0.2               ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q506=+0                 ;LISCIATURA PROFILO
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

15.4.15 Ciclo 823 TORNITURA ENTRATA RADIALE

Programmazione ISO
G823

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



Questo ciclo consente di eseguire la tornitura radiale di elementi con entrata (sottosquadri).

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il diametro di partenza **Q491** è maggiore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il diametro di partenza **Q491** è minore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

All'interno della spogliatura il controllo numerico esegue l'incremento con l'avanzamento **Q478**. I movimenti di ritorno vengono eseguiti di volta in volta della distanza di sicurezza.

1 Il controllo numerico esegue in rapido un incremento parallelo all'asse. Il valore di incremento viene calcolato dal controllo numerico sulla base di **Q463 PROFONDITÀ DI TAGLIO MAX**.
2 Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione radiale con l'avanzamento definito.
3 Il controllo numerico ritira l'utensile con l'avanzamento **Q478** definito del valore di incremento.
4 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido all'inizio della passata.
5 Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 1 a 4) fino a ottenere il profilo finito.
6 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

Come punto di partenza del ciclo il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore del punto iniziale del profilo, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z alla distanza di sicurezza e da lì avvia il ciclo.

1 Il controllo numerico esegue in rapido l'incremento.
2 Il controllo numerico rifinisce il profilo del pezzo finito (dal punto di partenza al punto finale del profilo) con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico ritira l'utensile della distanza di sicurezza con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo (punto di partenza del ciclo) influisce sull'area da lavorare.
- Il controllo numerico considera la geometria di taglio dell'utensile in modo tale da non danneggiare gli elementi del profilo. Se non è possibile eseguire una lavorazione completa con l'utensile attivo, il controllo numerico emette un allarme.
- Se in **CUTLENGTH** è registrato un valore, questo viene considerato nel ciclo durante la sgrossatura. Viene visualizzato un messaggio ed eseguita una riduzione automatica della profondità incremento.
- Tenere presente anche i principi fondamentali sui cicli di asportazione trucioli. **Ulteriori informazioni:** "Generalità relative ai cicli di asportazione trucioli", Pagina 781

Nota per la programmazione

- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sulla posizione sicura con compensazione del raggio **R0**.

Parametri ciclo

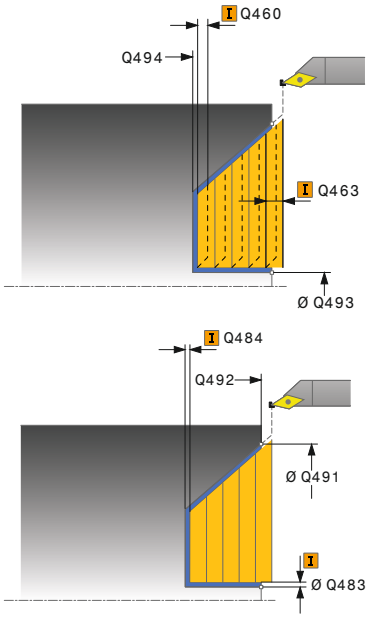
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?** Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura a quota finita **3**: solo finitura a sovrametallo Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distanza di sicurezza? Distanza per movimento di ritorno e preposizionamento. Valore incrementale. Immissione: **0...999.999**
	Q491 Diametro avvio profilo? Coordinata X del punto di partenza del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q492 Avvio profilo Z? Coordinata Z del punto di partenza del percorso di entrata Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q493 Fine profilo diametro? Coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Fine profilo Z? Coordinata Z del punto finale del profilo Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q495 Angolo del fianco? Angolo del fianco di entrata. L'angolo di riferimento è la parallela all'asse rotativo. Immissione: **0...89.9999**
	Q463 Profondità di taglio massima? Incremento massimo in direzione assiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura. Immissione: **0...99.999**
	Q478 Avanzamento sgrossatura? Velocità di avanzamento durante la sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q483 Sovrametallo diametro? Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q484 Sovrametallo Z? Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q505 Avanzamento finitura? Velocità di avanzamento durante la finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q506 Lisciatura profilo (0/1/2)? **0**: dopo ogni passata lungo il profilo (all'interno del campo di incremento) **1**: lisciatura del profilo dopo l'ultima passata (intero profilo); sollevamento di 45° **2**: senza lisciatura del profilo, sollevamento di 45° Immissione: **0**, **1**, **2**

Esempio

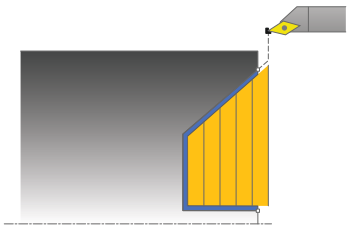
```
11 CYCL DEF 823 TORNITURA ENTRATA RADIALE ~
    Q215=+0          ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q460=+2          ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q491=+75         ;DIAMETRO AVVIO PROFILO ~
    Q492=+0          ;AVVIO PROFILO Z ~
    Q493=+20         ;FINE PROFILO X ~
    Q494=-5          ;FINE PROFILO Z ~
    Q495=+60         ;ANGOLO FIANCO ~
    Q463=+3          ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~
    Q478=+0.3        ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~
    Q483=+0.4        ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~
    Q484=+0.2        ;SOVRAMETALLO Z ~
    Q505=+0.2        ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q506=+0          ;LISCIATURA PROFILO
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

15.4.16 Ciclo 824 TORNITURA ENTRATA RADIALE EST.

Programmazione ISO
G824

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



Questo ciclo consente di eseguire la tornitura radiale di elementi con entrata (sottosquadri). Funzioni estese:

- all'inizio e alla fine del profilo è possibile inserire uno smusso o un arrotondamento
- nel ciclo è possibile definire l'angolo per la superficie piana e un raggio per l'angolo del profilo

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il diametro di partenza **Q491** è maggiore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il diametro di partenza **Q491** è minore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

All'interno della spogliatura il controllo numerico esegue l'incremento con l'avanzamento **Q478**. I movimenti di ritorno vengono eseguiti di volta in volta della distanza di sicurezza.

1 Il controllo numerico esegue in rapido un incremento parallelo all'asse. Il valore di incremento viene calcolato dal controllo numerico sulla base di **Q463 PROFONDITÀ DI TAGLIO MAX**.
2 Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione radiale con l'avanzamento definito.
3 Il controllo numerico ritira l'utensile con l'avanzamento **Q478** definito del valore di incremento.
4 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido all'inizio della passata.
5 Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 1 a 4) fino a ottenere il profilo finito.
6 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

Come punto di partenza del ciclo il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore del punto iniziale del profilo, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z alla distanza di sicurezza e da lì avvia il ciclo.

1 Il controllo numerico esegue in rapido l'incremento.
2 Il controllo numerico rifinisce il profilo del pezzo finito (dal punto di partenza al punto finale del profilo) con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico ritira l'utensile della distanza di sicurezza con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo (punto di partenza del ciclo) influisce sull'area da lavorare.
- Il controllo numerico considera la geometria di taglio dell'utensile in modo tale da non danneggiare gli elementi del profilo. Se non è possibile eseguire una lavorazione completa con l'utensile attivo, il controllo numerico emette un allarme.
- Se in **CUTLENGTH** è registrato un valore, questo viene considerato nel ciclo durante la sgrossatura. Viene visualizzato un messaggio ed eseguita una riduzione automatica della profondità incremento.
- Tenere presente anche i principi fondamentali sui cicli di asportazione trucioli. **Ulteriori informazioni:** "Generalità relative ai cicli di asportazione trucioli", Pagina 781

Nota per la programmazione

- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sulla posizione sicura con compensazione del raggio **R0**.

Parametri ciclo

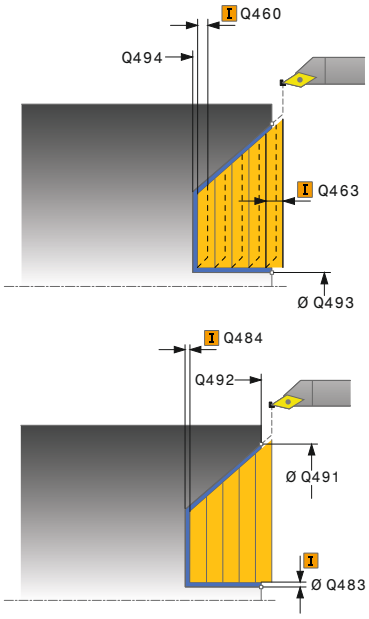
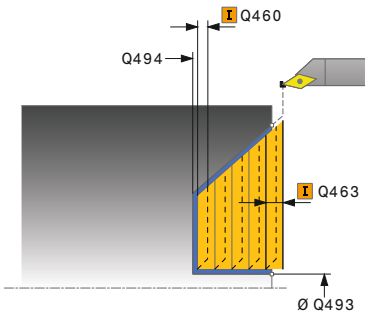
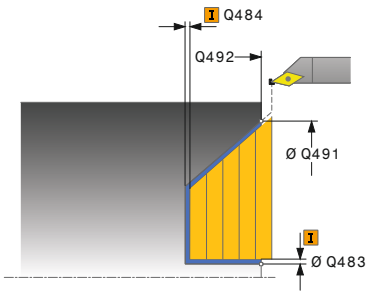
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?** Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura a quota finita **3**: solo finitura a sovrametallo Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distanza di sicurezza? Distanza per movimento di ritorno e preposizionamento. Valore incrementale. Immissione: **0...999.999**
	Q491 Diametro avvio profilo? Coordinata X del punto di partenza del percorso di entrata (quota diametrale) Immissione: **-99999,999...+99999,999**
	Q492 Avvio profilo Z? Coordinata Z del punto di partenza del percorso di entrata Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q493 Fine profilo diametro? Coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Fine profilo Z? Coordinata Z del punto finale del profilo Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q495 Angolo del fianco? Angolo del fianco di entrata. L'angolo di riferimento è la parallela all'asse rotativo. Immissione: **0...89.9999**
	Q501 Tipo elemento iniziale (0/1/2)? Definizione del tipo di elemento a inizio profilo (superficie perimetrale): **0**: nessun elemento supplementare **1**: l'elemento è uno smusso **2**: l'elemento è un raggio Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q502 Dimensione elemento iniziale? Dimensione dell'elemento iniziale (sezione smusso) Immissione: **0...999.999**
	Q500 Raggio dell'angolo profilo? Raggio dell'angolo interno del profilo. Se non è indicato alcun raggio, si forma il raggio della placchetta. Immissione: **0...999.999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q496 Angolo superficie perimetrale? Angolo tra la superficie perimetrale e l'asse rotativo Immissione: **0...89.9999**
	Q503 Tipo elemento finale (0/1/2)? Definizione del tipo di elemento a fine profilo (superficie piana): **0**: nessun elemento supplementare **1**: l'elemento è uno smusso **2**: l'elemento è un raggio Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q504 Dimensione elemento finale? Dimensione dell'elemento finale (sezione smusso) Immissione: **0...999.999**
	**Q463 Profondità di taglio massima?** Incremento massimo in direzione assiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura. Immissione: **0...99.999**
	Q478 Avanzamento sgrossatura? Velocità di avanzamento durante la sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	**Q483 Sovrametallo diametro?** Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q484 Sovrametallo Z? Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q505 Avanzamento finitura? Velocità di avanzamento durante la finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q506 Lisciatura profilo (0/1/2)? **0**: dopo ogni passata lungo il profilo (all'interno del campo di incremento) **1**: lisciatura del profilo dopo l'ultima passata (intero profilo); sollevamento di 45° **2**: senza lisciatura del profilo, sollevamento di 45° Immissione: **0**, **1**, **2**

Esempio

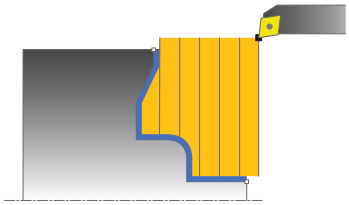
```
11 CYCL DEF 824 TORNITURA ENTRATA RADIALE EST. ~
    Q215=+0                 ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q460=+2                 ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q491=+75                ;DIAMETRO AVVIO PROFILO ~
    Q492=+0                 ;AVVIO PROFILO Z ~
    Q493=+20                ;FINE PROFILO X ~
    Q494=-10                ;FINE PROFILO Z ~
    Q495=+70                ;ANGOLO FIANCO ~
    Q501=+1                 ;TIPO ELEMENTO INIZIALE ~
    Q502=+0.5               ;DIMENSIONE ELEM. INIZIALE ~
    Q500=+1.5               ;RAGGIO ANGOLO PROFILO ~
    Q496=+0                 ;ANGOLO SUPERFICIE PIANA ~
    Q503=+1                 ;TIPO ELEMENTO FINALE ~
    Q504=+0.5               ;DIMENSIONE ELEM. FINALE ~
    Q463=+3                 ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~
    Q478=+0.3               ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~
    Q483=+0.4               ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~
    Q484=+0.2               ;SOVRAMETALLO Z ~
    Q505=+0.2               ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q506=+0                 ;LISCIATURA PROFILO
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

15.4.17 Ciclo 820 TORN. PROF. RADIALE

Programmazione ISO
G820

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



Questo ciclo consente di eseguire la tornitura radiale di pezzi con un numero qualsiasi di profili di tornitura. La descrizione del profilo è definita in un sottoprogramma.

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il punto di partenza del profilo è maggiore del punto finale del profilo, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il punto di partenza del profilo è minore del punto finale, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore del punto iniziale del profilo, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z sul punto di partenza del profilo e da lì avvia il ciclo.

1 Il controllo numerico esegue in rapido un incremento parallelo all'asse. Il valore di incremento viene calcolato dal controllo numerico sulla base di **Q463 PROFONDITÀ DI TAGLIO MAX**.
2 Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione radiale. La passata radiale viene eseguita parallelamente all'asse e con l'avanzamento **Q478** definito.
3 Il controllo numerico ritira l'utensile del valore di incremento con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido all'inizio della passata.
5 Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 1 a 4) fino a ottenere il profilo finito.
6 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore del punto iniziale del profilo, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z alla distanza di sicurezza e da lì avvia il ciclo.

1 Il controllo numerico esegue in rapido l'incremento.
2 Il controllo numerico rifinisce il profilo del pezzo finito (dal punto di partenza al punto finale del profilo) con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico ritira l'utensile della distanza di sicurezza con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

La limitazione di taglio delimita l'area del profilo da lavorare. I percorsi di avvicinamento e allontanamento possono superare la limitazione di taglio. La posizione dell'utensile prima della chiamata del ciclo influenza l'esecuzione della limitazione di taglio. TNC7 lavora il materiale sul lato della limitazione di taglio, su cui l'utensile si trova prima della chiamata del ciclo.

- Posizionare l'utensile prima della chiamata ciclo in modo che si trovi già sul lato della limitazione di taglio sul quale il materiale deve essere asportato

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo (punto di partenza del ciclo) influisce sull'area da lavorare.
- Il controllo numerico considera la geometria di taglio dell'utensile in modo tale da non danneggiare gli elementi del profilo. Se non è possibile eseguire una lavorazione completa con l'utensile attivo, il controllo numerico emette un allarme.
- Se in **CUTLENGTH** è registrato un valore, questo viene considerato nel ciclo durante la sgrossatura. Viene visualizzato un messaggio ed eseguita una riduzione automatica della profondità incremento.
- Tenere presente anche i principi fondamentali sui cicli di asportazione trucioli. **Ulteriori informazioni:** "Generalità relative ai cicli di asportazione trucioli", Pagina 781

Note per la programmazione

- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sulla posizione sicura con compensazione del raggio **R0**.
- Prima della chiamata ciclo è necessario programmare il ciclo **14 PROFILO** o **SEL CONTOUR** per definire i sottoprogrammi.
- Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli anche all'interno del sottoprogramma del profilo.

Parametri ciclo

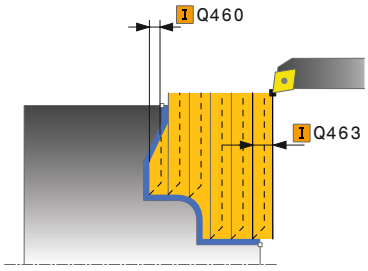
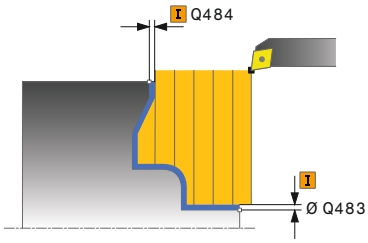
Immagine ausiliaria	Parametro
	Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)? Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura a quota finita **3**: solo finitura a sovrametallo Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	**Q460 Distanza di sicurezza?** Distanza per movimento di ritorno e preposizionamento. Valore incrementale. Immissione: **0...999.999**
	Q499 Inversione profilo (0-2)? Definizione della direzione di lavorazione del profilo: **0**: il profilo viene lavorato nella direzione programmata **1**: il profilo viene lavorato in direzione inversa a quella programmata **2**: il profilo viene lavorato in direzione inversa a quella programmata, viene adattata anche la posizione dell'utensile Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q463 Profondità di taglio massima? Incremento massimo in direzione assiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura. Immissione: **0...99.999**
	Q478 Avanzamento sgrossatura? Velocità di avanzamento durante la sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	**Q483 Sovrametallo diametro?** Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q484 Sovrametallo Z? Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q505 Avanzamento finitura? Velocità di avanzamento durante la finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q487 Entrata consentita (0/1)? Lavorazione di elementi di entrata: **0**: senza lavorazione di elementi di entrata **1**: con lavorazione di elementi di entrata Immissione: **0**, **1**
	Q488 Avanzamento entrata (0=autom.)? Definizione della velocità di avanzamento in entrata. Questo valore di immissione è opzionale. Se non viene programmato, è valido l'avanzamento definito per la lavorazione di tornitura. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q479 Limiti di lavorazione (0/1)? Attivazione della limitazione di lavorazione: **0**: nessuna limitazione di lavorazione attiva **1**: limitazione di lavorazione (**Q480/Q482**) Immissione: **0**, **1**
	Q480 Valore limitazione diametro? Valore X della limitazione del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q482 Valore limitazione di taglio Z? Valore Z della limitazione del profilo Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q506 Lisciatura profilo (0/1/2)? **0**: dopo ogni passata lungo il profilo (all'interno del campo di incremento) **1**: lisciatura del profilo dopo l'ultima passata (intero profilo); sollevamento di 45° **2**: senza lisciatura del profilo, sollevamento di 45° Immissione: **0**, **1**, **2**

Esempio

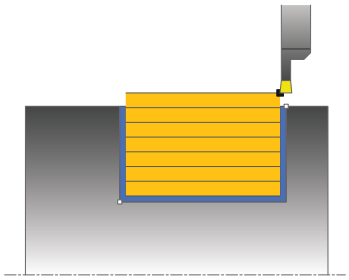
```
11 CYCL DEF 14.0 PROFILO
12 CYCL DEF 14.1 LABEL PROFILO2
13 CYCL DEF 820 TORN. PROF. RADIALE ~
    Q215=+0                 ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q460=+2                 ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q499=+0                 ;INVERSIONE PROFILO ~
    Q463=+3                 ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~
    Q478=+0.3               ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~
    Q483=+0.4               ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~
    Q484=+0.2               ;SOVRAMETALLO Z ~
    Q505=+0.2               ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q487=+1                 ;PENETRAZIONE ~
    Q488=+0                 ;AVANZAMENTO ENTRATA ~
    Q479=+0                 ;LIMITAZIONE DI TAGLIO ~
    Q480=+0                 ;VALORE LIMITE DIAMETRO ~
    Q482=+0                 ;VALORE LIMITE Z ~
    Q506=+0                 ;LISCIATURA PROFILO
14 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+75  Z-20
19 L  X+50
20 RND R2
21 L  X+20  Z-25
22 RND R2
23 L  Z+0
24 LBL 0
```

15.4.18 Ciclo 841 TRONC.-TORN.SEM.RAD.

Programmazione ISO
G841

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



Questo ciclo consente di eseguire la troncatura in direzione assiale di scanalature rettangolari. Per la troncatura-tornitura viene alternativamente eseguito un movimento di troncatura a profondità incremento e di seguito un movimento di sgrossatura. In questo modo la lavorazione viene eseguita con meno movimento di sollevamento e incremento.

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se alla chiamata del ciclo l'utensile si trova all'esterno del profilo da lavorare, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se l'utensile si trova all'interno del profilo da lavorare, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Il ciclo lavora solo l'area dal punto di partenza del ciclo fino al punto finale definito nel ciclo.

1 Dal punto di partenza del ciclo il controllo numerico esegue un movimento di troncatura fino alla prima profondità incremento.
2 Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione assiale con l'avanzamento **Q478** definito.
3 Se nel ciclo è stato definito il parametro di immissione **Q488**, gli elementi di entrata vengono lavorati con tale avanzamento di entrata.
4 Nel caso in cui nel ciclo sia stata selezionata soltanto una direzione di lavorazione **Q507=1**, il controllo numerico solleva l'utensile della distanza di sicurezza, ritorna in rapido e raggiunge di nuovo il profilo all'avanzamento definito. Con direzione di lavorazione **Q507=0** l'incremento viene eseguito su entrambi lati.
5 L'utensile lavora fino alla successiva profondità incremento.
6 Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 2 a 4) fino a raggiungere la profondità della scanalatura.
7 Il controllo numerico riporta l'utensile alla distanza di sicurezza ed esegue un movimento di troncatura su entrambe le pareti laterali.
8 Il controllo numerico riporta l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul primo lato della scanalatura.
2 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico rifinisce il fondo della scanalatura con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido.
5 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul secondo lato della scanalatura.
6 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
7 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo (punto di partenza del ciclo) influisce sull'area da lavorare.
- A partire dal secondo incremento il controllo numerico riduce ogni ulteriore movimento di taglio di 0,1 mm. Si riduce così la pressione laterale sull'utensile. Se nel ciclo è stata impostata una larghezza offset **Q508**, il controllo numerico riduce il movimento di taglio di tale valore. Al termine della pretroncatura il materiale residuo viene lavorato con una corsa di troncatura. Il controllo numerico emette un messaggio d'errore se l'offset laterale supera l'80% della larghezza effettiva del tagliente (larghezza tagliente effettiva = larghezza tagliente – 2*raggio tagliente).
- Se in **CUTLENGTH** è registrato un valore, questo viene considerato nel ciclo durante la sgrossatura. Viene visualizzato un messaggio ed eseguita una riduzione automatica della profondità incremento.

Nota per la programmazione

- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.

Parametri ciclo

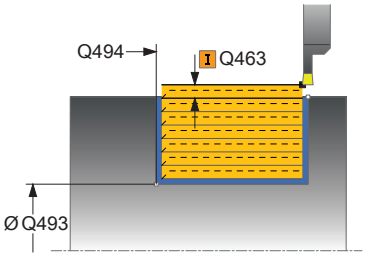
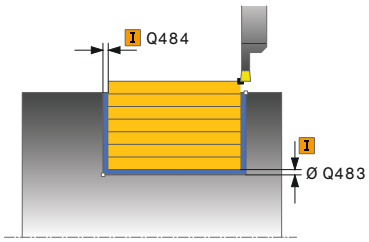
Immagine ausiliaria	Parametro
	Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)? Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura a quota finita **3**: solo finitura a sovrametallo Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distanza di sicurezza? Parametro riservato, attualmente inattivo
	**Q493 Fine profilo diametro?** Coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Fine profilo Z? Coordinata Z del punto finale del profilo Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q478 Avanzamento sgrossatura? Velocità di avanzamento durante la sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	**Q483 Sovrametallo diametro?** Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q484 Sovrametallo Z? Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q505 Avanzamento finitura? Velocità di avanzamento durante la finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q463 Profondità di taglio massima? Incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura. Immissione: **0...99.999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q507 Direzione (0=bidir. /1=unidir.)? Direzione di passata: **0**: bidirezionale (in entrambe le direzioni) **1**: unidirezionale (in direzione del profilo) Immissione: **0**, **1**
	Q508 Larghezza offset? Riduzione della lunghezza di taglio. Al termine della pretroncatura il materiale residuo viene lavorato con una corsa di troncatura. Il controllo numerico limita eventualmente la larghezza offset programmata. Immissione: **0...99.999**
	Q509 Correzione profondità finitura? In funzione del materiale, della velocità di avanzamento ecc., il tagliente "devia" durante la lavorazione. L'errore di accostamento che ne deriva si corregge con la correzione della profondità. Immissione: **-9.9999...+9.9999**
	Q488 Avanzamento entrata (0=autom.)? Definizione della velocità di avanzamento in entrata. Questo valore di immissione è opzionale. Se non viene programmato, è valido l'avanzamento definito per la lavorazione di tornitura. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**

Esempio

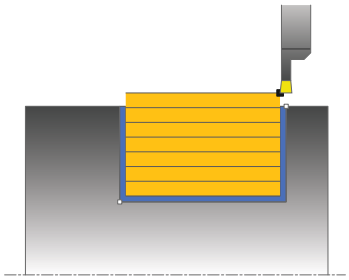
```
11 CYCL DEF 841 TRONC.-TORN.SEM.RAD.. ~
    Q215=+0              ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q460=+2              ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q493=+50             ;FINE PROFILO X ~
    Q494=-50             ;FINE PROFILO Z ~
    Q478=+0.3            ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~
    Q483=+0.4            ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~
    Q484=+0.2            ;SOVRAMETALLO Z ~
    Q505=+0.2            ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q463=+2              ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~
    Q507=+0              ;DIREZIONE LAVORAZIONE ~
    Q508=+0              ;LARGHEZZA OFFSET ~
    Q509=+0              ;CORREZIONE PROFONDITA' ~
    Q488=+0              ;AVANZAMENTO ENTRATA
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

15.4.19 Ciclo 842 TRONC.-TORN.EST.RAD.

Programmazione ISO
G842

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



Questo ciclo consente di eseguire la troncatura in direzione assiale di scanalature rettangolari. Per la troncatura-tornitura viene alternativamente eseguito un movimento di troncatura a profondità incremento e di seguito un movimento di sgrossatura. In questo modo la lavorazione viene eseguita con meno movimento di sollevamento e incremento. Funzioni estese:

- all'inizio e alla fine del profilo è possibile inserire uno smusso o un arrotondamento
- nel ciclo è possibile definire l'angolo per le pareti laterali della scanalatura
- negli angoli del profilo possono essere inseriti raggi

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il diametro di partenza **Q491** è maggiore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il diametro di partenza **Q491** è minore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile per la chiamata del ciclo come punto di partenza del ciclo. Nel caso in cui la coordinata X del punto di partenza sia minore di **Q491 DIAMETRO AVVIO PROFILO**, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata X a **Q491** e da lì avvia il ciclo.

1 Dal punto di partenza del ciclo il controllo numerico esegue un movimento di troncatura fino alla prima profondità incremento.
2 Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione assiale con l'avanzamento **Q478** definito.
3 Se nel ciclo è stato definito il parametro di immissione **Q488**, gli elementi di entrata vengono lavorati con tale avanzamento di entrata.
4 Nel caso in cui nel ciclo sia stata selezionata soltanto una direzione di lavorazione **Q507=1**, il controllo numerico solleva l'utensile della distanza di sicurezza, ritorna in rapido e raggiunge di nuovo il profilo all'avanzamento definito. Con direzione di lavorazione **Q507=0** l'incremento viene eseguito su entrambi lati.
5 L'utensile lavora fino alla successiva profondità incremento.
6 Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 2 a 4) fino a raggiungere la profondità della scanalatura.
7 Il controllo numerico riporta l'utensile alla distanza di sicurezza ed esegue un movimento di troncatura su entrambe le pareti laterali.
8 Il controllo numerico riporta l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

Il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile per la chiamata del ciclo come punto di partenza del ciclo. Nel caso in cui la coordinata X del punto di partenza sia minore di **Q491 DIAMETRO AVVIO PROFILO**, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata X a **Q491** e da lì avvia il ciclo.

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul primo lato della scanalatura.
2 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico rifinisce il fondo della scanalatura con l'avanzamento definito. Se è stato immesso un raggio per gli spigoli del profilo **Q500**, il controllo numerico finisce la scanalatura completa in una passata.
4 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido.
5 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul secondo lato della scanalatura.
6 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
7 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo (punto di partenza del ciclo) influisce sull'area da lavorare.
- A partire dal secondo incremento il controllo numerico riduce ogni ulteriore movimento di taglio di 0,1 mm. Si riduce così la pressione laterale sull'utensile. Se nel ciclo è stata impostata una larghezza offset **Q508**, il controllo numerico riduce il movimento di taglio di tale valore. Al termine della pretroncatura il materiale residuo viene lavorato con una corsa di troncatura. Il controllo numerico emette un messaggio d'errore se l'offset laterale supera l'80% della larghezza effettiva del tagliente (larghezza tagliente effettiva = larghezza tagliente – 2*raggio tagliente).
- Se in **CUTLENGTH** è registrato un valore, questo viene considerato nel ciclo durante la sgrossatura. Viene visualizzato un messaggio ed eseguita una riduzione automatica della profondità incremento.

Nota per la programmazione

- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.

Parametri ciclo

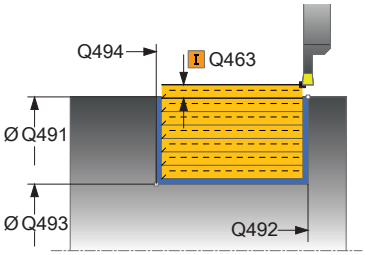
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?** Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura a quota finita **3**: solo finitura a sovrametallo Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distanza di sicurezza? Parametro riservato, attualmente inattivo
	Q491 Diametro avvio profilo? Coordinata X del punto di partenza del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q492 Avvio profilo Z? Coordinata Z del punto di partenza del profilo Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q493 Fine profilo diametro? Coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Fine profilo Z? Coordinata Z del punto finale del profilo Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q495 Angolo del fianco? Angolo tra il fianco del punto di partenza del profilo e la perpendicolare all'asse rotativo. Immissione: **0...89.9999**
	Q501 Tipo elemento iniziale (0/1/2)? Definizione del tipo di elemento a inizio profilo (superficie perimetrale): **0**: nessun elemento supplementare **1**: l'elemento è uno smusso **2**: l'elemento è un raggio Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q502 Dimensione elemento iniziale? Dimensione dell'elemento iniziale (sezione smusso) Immissione: **0...999.999**
	Q500 Raggio dell'angolo profilo? Raggio dell'angolo interno del profilo. Se non è indicato alcun raggio, si forma il raggio della placchetta. Immissione: **0...999.999**

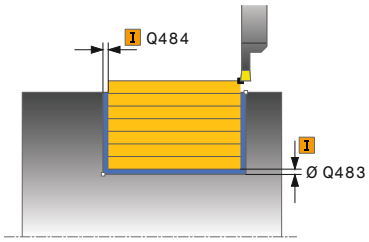
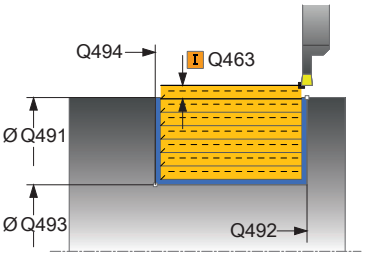
Immagine ausiliaria	Parametro
	Q496 Angolo del secondo fianco? Angolo tra il fianco del punto finale del profilo e la perpendicolare all'asse rotativo. Immissione: **0...89.9999**
	Q503 Tipo elemento finale (0/1/2)? Definizione del tipo di elemento a fine profilo: **0**: nessun elemento supplementare **1**: l'elemento è uno smusso **2**: l'elemento è un raggio Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q504 Dimensione elemento finale? Dimensione dell'elemento finale (sezione smusso) Immissione: **0...999.999**
	Q478 Avanzamento sgrossatura? Velocità di avanzamento durante la sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	**Q483 Sovrametallo diametro?** Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q484 Sovrametallo Z? Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q505 Avanzamento finitura? Velocità di avanzamento durante la finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	**Q463 Profondità di taglio massima?** Incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura. Immissione: **0...99.999**
	Q507 Direzione (0=bidir. /1=unidir.)? Direzione di passata: **0**: bidirezionale (in entrambe le direzioni) **1**: unidirezionale (in direzione del profilo) Immissione: **0**, **1**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q508 Larghezza offset? Riduzione della lunghezza di taglio. Al termine della pretroncatura il materiale residuo viene lavorato con una corsa di troncatura. Il controllo numerico limita eventualmente la larghezza offset programmata. Immissione: **0...99.999**
	Q509 Correzione profondità finitura? In funzione del materiale, della velocità di avanzamento ecc., il tagliente "devia" durante la lavorazione. L'errore di accostamento che ne deriva si corregge con la correzione della profondità. Immissione: **-9.9999...+9.9999**
	Q488 Avanzamento entrata (0=autom.)? Definizione della velocità di avanzamento in entrata. Questo valore di immissione è opzionale. Se non viene programmato, è valido l'avanzamento definito per la lavorazione di tornitura. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**

Esempio

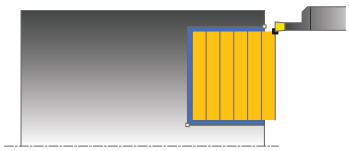
```
11 CYCL DEF 842 TRONCATURA EST.RAD. ~
    Q215=+0                 ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q460=+2                 ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q491=+75                ;DIAMETRO AVVIO PROFILO ~
    Q492=-20                ;AVVIO PROFILO Z ~
    Q493=+50                ;FINE PROFILO X ~
    Q494=-50                ;FINE PROFILO Z ~
    Q495=+5                 ;ANGOLO FIANCO ~
    Q501=+1                 ;TIPO ELEMENTO INIZIALE ~
    Q502=+0.5               ;DIMENSIONE ELEM. INIZIALE ~
    Q500=+1.5               ;RAGGIO ANGOLO PROFILO ~
    Q496=+5                 ;ANGOLO DEL FIANCO ~
    Q503=+1                 ;TIPO ELEMENTO FINALE ~
    Q504=+0.5               ;DIMENSIONE ELEM. FINALE ~
    Q478=+0.3               ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~
    Q483=+0.4               ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~
    Q484=+0.2               ;SOVRAMETALLO Z ~
    Q505=+0.2               ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q463=+2                 ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~
    Q507=+0                 ;DIREZIONE LAVORAZIONE ~
    Q508=+0                 ;LARGHEZZA OFFSET ~
    Q509=+0                 ;CORREZIONE PROFONDITA' ~
    Q488=+0                 ;AVANZAMENTO ENTRATA
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

15.4.20 Ciclo 851 TRONC.-TORN.SEM.ASS.

Programmazione ISO
G851

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



Questo ciclo consente di eseguire la troncatura-tornitura in direzione radiale di scanalature rettangolari. Per la troncatura-tornitura viene alternativamente eseguito un movimento di troncatura a profondità incremento e di seguito un movimento di sgrossatura. In questo modo la lavorazione viene eseguita con meno movimento di sollevamento e incremento.

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se alla chiamata del ciclo l'utensile si trova all'esterno del profilo da lavorare, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se l'utensile si trova all'interno del profilo da lavorare, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Il ciclo lavora l'area dal punto di partenza del ciclo fino al punto finale definito nel ciclo.

1 Dal punto di partenza del ciclo il controllo numerico esegue un movimento di troncatura fino alla prima profondità incremento.
2 Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione radiale con l'avanzamento **Q478** definito.
3 Se nel ciclo è stato definito il parametro di immissione **Q488**, gli elementi di entrata vengono lavorati con tale avanzamento di entrata.
4 Nel caso in cui nel ciclo sia stata selezionata soltanto una direzione di lavorazione **Q507=1**, il controllo numerico solleva l'utensile della distanza di sicurezza, ritorna in rapido e raggiunge di nuovo il profilo all'avanzamento definito. Con direzione di lavorazione **Q507=0** l'incremento viene eseguito su entrambi lati.
5 L'utensile lavora fino alla successiva profondità incremento.
6 Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 2 a 4) fino a raggiungere la profondità della scanalatura.
7 Il controllo numerico riporta l'utensile alla distanza di sicurezza ed esegue un movimento di troncatura su entrambe le pareti laterali.
8 Il controllo numerico riporta l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul primo lato della scanalatura.
2 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico rifinisce il fondo della scanalatura con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido.
5 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul secondo lato della scanalatura.
6 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
7 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo determina la grandezza dell'area da lavorare (punto di partenza del ciclo).
- A partire dal secondo incremento il controllo numerico riduce ogni ulteriore movimento di taglio di 0,1 mm. Si riduce così la pressione laterale sull'utensile. Se nel ciclo è stata impostata una larghezza offset **Q508**, il controllo numerico riduce il movimento di taglio di tale valore. Al termine della pretroncatura il materiale residuo viene lavorato con una corsa di troncatura. Il controllo numerico emette un messaggio d'errore se l'offset laterale supera l'80% della larghezza effettiva del tagliente (larghezza tagliente effettiva = larghezza tagliente – 2*raggio tagliente).
- Se in **CUTLENGTH** è registrato un valore, questo viene considerato nel ciclo durante la sgrossatura. Viene visualizzato un messaggio ed eseguita una riduzione automatica della profondità incremento.

Nota per la programmazione

- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.

Parametri ciclo

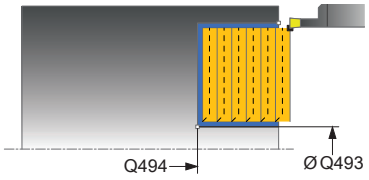
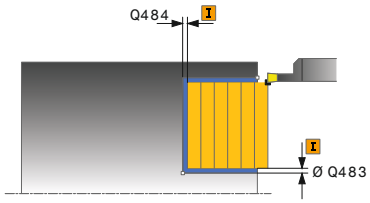
Immagine ausiliaria	Parametro
	Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)? Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura a quota finita **3**: solo finitura a sovrametallo Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distanza di sicurezza? Parametro riservato, attualmente inattivo
	**Q493 Fine profilo diametro?** Coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Fine profilo Z? Coordinata Z del punto finale del profilo Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q478 Avanzamento sgrossatura? Velocità di avanzamento durante la sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	**Q483 Sovrametallo diametro?** Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q484 Sovrametallo Z? Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q505 Avanzamento finitura? Velocità di avanzamento durante la finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q463 Profondità di taglio massima? Incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura. Immissione: **0...99.999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q507 Direzione (0=bidir. /1=unidir.)? Direzione di passata: **0**: bidirezionale (in entrambe le direzioni) **1**: unidirezionale (in direzione del profilo) Immissione: **0**, **1**
	Q508 Larghezza offset? Riduzione della lunghezza di taglio. Al termine della pretroncatura il materiale residuo viene lavorato con una corsa di troncatura. Il controllo numerico limita eventualmente la larghezza offset programmata. Immissione: **0...99.999**
	Q509 Correzione profondità finitura? In funzione del materiale, della velocità di avanzamento ecc., il tagliente "devia" durante la lavorazione. L'errore di accostamento che ne deriva si corregge con la correzione della profondità. Immissione: **-9.9999...+9.9999**
	Q488 Avanzamento entrata (0=autom.)? Definizione della velocità di avanzamento in entrata. Questo valore di immissione è opzionale. Se non viene programmato, è valido l'avanzamento definito per la lavorazione di tornitura. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**

Esempio

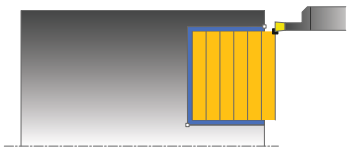
```
11 CYCL DEF 851 TRONC.-TORN.SEM.ASS. ~
    Q215=+0              ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q460=+2              ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q493=+50             ;FINE PROFILO X ~
    Q494=-10             ;FINE PROFILO Z ~
    Q478=+0.3            ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~
    Q483=+0.4            ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~
    Q484=+0.2            ;SOVRAMETALLO Z ~
    Q505=+0.2            ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q463=+2              ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~
    Q507=+0              ;DIREZIONE LAVORAZIONE ~
    Q508=+0              ;LARGHEZZA OFFSET ~
    Q509=+0              ;CORREZIONE PROFONDITA' ~
    Q488=+0              ;AVANZAMENTO ENTRATA
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

15.4.21 Ciclo 852 TRONC.-TORN.EST.ASS.

Programmazione ISO
G852

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



Questo ciclo consente di eseguire la troncatura-tornitura in direzione trasversale di scanalature rettangolari. Per la troncatura-tornitura viene alternativamente eseguito un movimento di troncatura a profondità incremento e di seguito un movimento di sgrossatura. In questo modo la lavorazione viene eseguita con meno movimento di sollevamento e incremento. Funzioni estese:

- all'inizio e alla fine del profilo è possibile inserire uno smusso o un arrotondamento
- nel ciclo è possibile definire l'angolo per le pareti laterali della scanalatura
- negli angoli del profilo possono essere inseriti raggi

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il diametro di partenza **Q491** è maggiore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il diametro di partenza **Q491** è minore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile per la chiamata del ciclo come punto di partenza del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore di **Q492 Avvio profilo Z**, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z a **Q492** e da lì avvia il ciclo.

1 Dal punto di partenza del ciclo il controllo numerico esegue un movimento di troncatura fino alla prima profondità incremento.
2 Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione radiale con l'avanzamento **Q478** definito.
3 Se nel ciclo è stato definito il parametro di immissione **Q488**, gli elementi di entrata vengono lavorati con tale avanzamento di entrata.
4 Nel caso in cui nel ciclo sia stata selezionata soltanto una direzione di lavorazione **Q507=1**, il controllo numerico solleva l'utensile della distanza di sicurezza, ritorna in rapido e raggiunge di nuovo il profilo all'avanzamento definito. Con direzione di lavorazione **Q507=0** l'incremento viene eseguito su entrambi lati.
5 L'utensile lavora fino alla successiva profondità incremento.
6 Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 2 a 4) fino a raggiungere la profondità della scanalatura.
7 Il controllo numerico riporta l'utensile alla distanza di sicurezza ed esegue un movimento di troncatura su entrambe le pareti laterali.
8 Il controllo numerico riporta l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

Il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile per la chiamata del ciclo come punto di partenza del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore di **Q492 Avvio profilo Z**, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z a **Q492** e da lì avvia il ciclo.

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul primo lato della scanalatura.
2 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico rifinisce il fondo della scanalatura con l'avanzamento definito. Se è stato immesso un raggio per gli spigoli del profilo **Q500**, il controllo numerico finisce la scanalatura completa in una passata.
4 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido.
5 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul secondo lato della scanalatura.
6 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
7 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo determina la grandezza dell'area da lavorare (punto di partenza del ciclo).
- A partire dal secondo incremento il controllo numerico riduce ogni ulteriore movimento di taglio di 0,1 mm. Si riduce così la pressione laterale sull'utensile. Se nel ciclo è stata impostata una larghezza offset **Q508**, il controllo numerico riduce il movimento di taglio di tale valore. Al termine della pretroncatura il materiale residuo viene lavorato con una corsa di troncatura. Il controllo numerico emette un messaggio d'errore se l'offset laterale supera l'80% della larghezza effettiva del tagliente (larghezza tagliente effettiva = larghezza tagliente – 2*raggio tagliente).
- Se in **CUTLENGTH** è registrato un valore, questo viene considerato nel ciclo durante la sgrossatura. Viene visualizzato un messaggio ed eseguita una riduzione automatica della profondità incremento.

Nota per la programmazione

- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.

Parametri ciclo

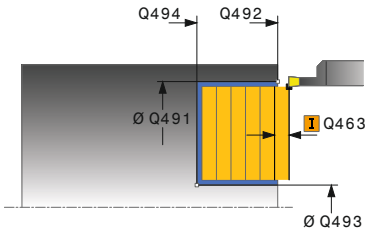
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?** Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura a quota finita **3**: solo finitura a sovrametallo Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distanza di sicurezza? Parametro riservato, attualmente inattivo
	Q491 Diametro avvio profilo? Coordinata X del punto di partenza del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q492 Avvio profilo Z? Coordinata Z del punto di partenza del profilo Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q493 Fine profilo diametro? Coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Fine profilo Z? Coordinata Z del punto finale del profilo Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q495 Angolo del fianco? Angolo tra il fianco del punto di partenza del profilo e la parallela all'asse rotativo. Immissione: **0...89.9999**
	Q501 Tipo elemento iniziale (0/1/2)? Definizione del tipo di elemento a inizio profilo (superficie perimetrale): **0**: nessun elemento supplementare **1**: l'elemento è uno smusso **2**: l'elemento è un raggio Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q502 Dimensione elemento iniziale? Dimensione dell'elemento iniziale (sezione smusso) Immissione: **0...999.999**
	Q500 Raggio dell'angolo profilo? Raggio dell'angolo interno del profilo. Se non è indicato alcun raggio, si forma il raggio della placchetta. Immissione: **0...999.999**

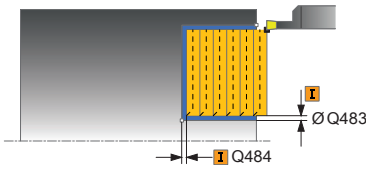
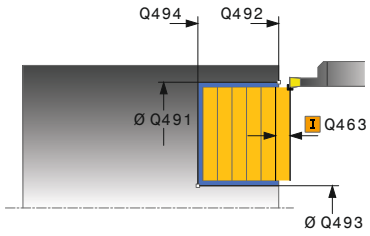
Immagine ausiliaria	Parametro
	Q496 Angolo del secondo fianco? Angolo tra il fianco del punto finale del profilo e la parallela all'asse rotativo. Immissione: **0...89.9999**
	Q503 Tipo elemento finale (0/1/2)? Definizione del tipo di elemento a fine profilo: **0**: nessun elemento supplementare **1**: l'elemento è uno smusso **2**: l'elemento è un raggio Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q504 Dimensione elemento finale? Dimensione dell'elemento finale (sezione smusso) Immissione: **0...999.999**
	Q478 Avanzamento sgrossatura? Velocità di avanzamento durante la sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	**Q483 Sovrametallo diametro?** Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q484 Sovrametallo Z? Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q505 Avanzamento finitura? Velocità di avanzamento durante la finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	**Q463 Profondità di taglio massima?** Incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura. Immissione: **0...99.999**
	Q507 Direzione (0=bidir. /1=unidir.)? Direzione di passata: **0**: bidirezionale (in entrambe le direzioni) **1**: unidirezionale (in direzione del profilo) Immissione: **0**, **1**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q508 Larghezza offset? Riduzione della lunghezza di taglio. Al termine della pretroncatura il materiale residuo viene lavorato con una corsa di troncatura. Il controllo numerico limita eventualmente la larghezza offset programmata. Immissione: **0...99.999**
	Q509 Correzione profondità finitura? In funzione del materiale, della velocità di avanzamento ecc., il tagliente "devia" durante la lavorazione. L'errore di accostamento che ne deriva si corregge con la correzione della profondità. Immissione: **-9.9999...+9.9999**
	Q488 Avanzamento entrata (0=autom.)? Definizione della velocità di avanzamento in entrata. Questo valore di immissione è opzionale. Se non viene programmato, è valido l'avanzamento definito per la lavorazione di tornitura. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**

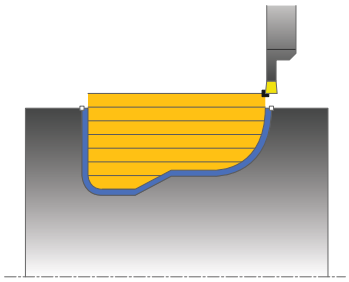
Esempio

```
11 CYCL DEF 852 TRONC.-TORN.EST.ASS. ~
    Q215=+0                 ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q460=+2                 ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q491=+75                ;DIAMETRO AVVIO PROFILO ~
    Q492=-20                ;AVVIO PROFILO Z ~
    Q493=+50                ;FINE PROFILO X ~
    Q494=-50                ;FINE PROFILO Z ~
    Q495=+5                 ;ANGOLO FIANCO ~
    Q501=+1                 ;TIPO ELEMENTO INIZIALE ~
    Q502=+0.5               ;DIMENSIONE ELEM. INIZIALE ~
    Q500=+1.5               ;RAGGIO ANGOLO PROFILO ~
    Q496=+5                 ;ANGOLO DEL FIANCO ~
    Q503=+1                 ;TIPO ELEMENTO FINALE ~
    Q504=+0.5               ;DIMENSIONE ELEM. FINALE ~
    Q478=+0.3               ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~
    Q483=+0.4               ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~
    Q484=+0.2               ;SOVRAMETALLO Z ~
    Q505=+0.2               ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q463=+2                 ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~
    Q507=+0                 ;DIREZIONE LAVORAZIONE ~
    Q508=+0                 ;LARGHEZZA OFFSET ~
    Q509=+0                 ;CORREZIONE PROFONDITA' ~
    Q488=+0                 ;AVANZAMENTO ENTRATA
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

15.4.22 Ciclo 840 TRONC.-TORN.PR.RAD.

Programmazione ISO
G840

Applicazione



Questo ciclo consente di eseguire la troncatura-tornitura in direzione assiale di scanalature di qualsiasi forma. Per la troncatura-tornitura viene alternativamente eseguito un movimento di troncatura a profondità incremento e di seguito un movimento di sgrossatura.

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il punto di partenza del profilo è maggiore del punto finale del profilo, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il punto di partenza del profilo è minore del punto finale, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Nel caso in cui la coordinata X del punto di partenza sia minore del punto di partenza del profilo, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata X sul punto di partenza del profilo e da lì avvia il ciclo.

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sulla coordinata Z (prima posizione di troncatura).
2 Il controllo numerico esegue un movimento di troncatura fino alla prima profondità incremento.
3 Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione assiale con l'avanzamento **Q478** definito.
4 Se nel ciclo è stato definito il parametro di immissione **Q488**, gli elementi di entrata vengono lavorati con tale avanzamento di entrata.
5 Nel caso in cui nel ciclo sia stata selezionata soltanto una direzione di lavorazione **Q507=1**, il controllo numerico solleva l'utensile della distanza di sicurezza, ritorna in rapido e raggiunge di nuovo il profilo all'avanzamento definito. Con direzione di lavorazione **Q507=0** l'incremento viene eseguito su entrambi lati.
6 L'utensile lavora fino alla successiva profondità incremento.
7 Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 2 a 4) fino a raggiungere la profondità della scanalatura.
8 Il controllo numerico riporta l'utensile alla distanza di sicurezza ed esegue un movimento di troncatura su entrambe le pareti laterali.
9 Il controllo numerico riporta l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul primo lato della scanalatura.
2 Il controllo numerico rifinisce le pareti laterali della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico rifinisce il fondo della scanalatura con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

La limitazione di taglio delimita l'area del profilo da lavorare. I percorsi di avvicinamento e allontanamento possono superare la limitazione di taglio. La posizione dell'utensile prima della chiamata del ciclo influenza l'esecuzione della limitazione di taglio. TNC7 lavora il materiale sul lato della limitazione di taglio, su cui l'utensile si trova prima della chiamata del ciclo.

- Posizionare l'utensile prima della chiamata ciclo in modo che si trovi già sul lato della limitazione di taglio sul quale il materiale deve essere asportato

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo determina la grandezza dell'area da lavorare (punto di partenza del ciclo).
- A partire dal secondo incremento il controllo numerico riduce ogni ulteriore movimento di taglio di 0,1 mm. Si riduce così la pressione laterale sull'utensile. Se nel ciclo è stata impostata una larghezza offset **Q508**, il controllo numerico riduce il movimento di taglio di tale valore. Al termine della pretroncatura il materiale residuo viene lavorato con una corsa di troncatura. Il controllo numerico emette un messaggio d'errore se l'offset laterale supera l'80% della larghezza effettiva del tagliente (larghezza tagliente effettiva = larghezza tagliente – 2*raggio tagliente).
- Se in **CUTLENGTH** è registrato un valore, questo viene considerato nel ciclo durante la sgrossatura. Viene visualizzato un messaggio ed eseguita una riduzione automatica della profondità incremento.

Note per la programmazione

- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.
- Prima della chiamata ciclo è necessario programmare il ciclo **14 PROFILO** o **SEL CONTOUR** per definire i sottoprogrammi.
- Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli anche all'interno del sottoprogramma del profilo.

Parametri ciclo

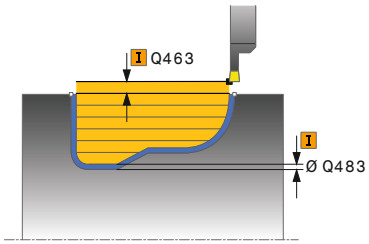
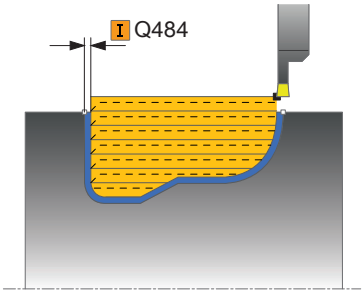
Immagine ausiliaria	Parametro
	Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)? Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura a quota finita **3**: solo finitura a sovrametallo Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distanza di sicurezza? Parametro riservato, attualmente inattivo
	Q478 Avanzamento sgrossatura? Velocità di avanzamento durante la sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q488 Avanzamento entrata (0=autom.)? Definizione della velocità di avanzamento in entrata. Questo valore di immissione è opzionale. Se non viene programmato, è valido l'avanzamento definito per la lavorazione di tornitura. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	**Q483 Sovrametallo diametro?** Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q484 Sovrametallo Z? Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	**Q505 Avanzamento finitura?** Velocità di avanzamento durante la finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q479 Limiti di lavorazione (0/1)? Attivazione della limitazione di lavorazione: **0**: nessuna limitazione di lavorazione attiva **1**: limitazione di lavorazione (**Q480/Q482**) Immissione: **0**, **1**
	Q480 Valore limitazione diametro? Valore X della limitazione del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q482 Valore limitazione di taglio Z? Valore Z della limitazione del profilo Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q463 Profondità di taglio massima? Incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura. Immissione: **0...99.999**
	Q507 Direzione (0=bidir. /1=unidir.)? Direzione di passata: **0**: bidirezionale (in entrambe le direzioni) **1**: unidirezionale (in direzione del profilo) Immissione: **0**, **1**
	Q508 Larghezza offset? Riduzione della lunghezza di taglio. Al termine della pretroncatura il materiale residuo viene lavorato con una corsa di troncatura. Il controllo numerico limita eventualmente la larghezza offset programmata. Immissione: **0...99.999**
	Q509 Correzione profondità finitura? In funzione del materiale, della velocità di avanzamento ecc., il tagliente "devia" durante la lavorazione. L'errore di accostamento che ne deriva si corregge con la correzione della profondità. Immissione: **-9.9999...+9.9999**
	Q499 Inversione profilo (0=no, 1=sì)? Direzione di lavorazione: **0**: lavorazione in direzione del profilo **1**: lavorazione in direzione opposta al profilo Immissione: **0**, **1**

Esempio

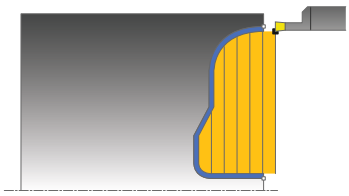
```
11 CYCL DEF 14.0 PROFILO
12 CYCL DEF 14.1 LABEL PROFILO2
13 CYCL DEF 840 TRONC.-TORN.PR.RAD. ~
    Q215=+0                 ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q460=+2                 ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q478=+0.3               ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~
    Q488=+0                 ;AVANZAMENTO ENTRATA ~
    Q483=+0.4               ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~
    Q484=+0.2               ;SOVRAMETALLO Z ~
    Q505=+0.2               ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q479=+0                 ;LIMITAZIONE DI TAGLIO ~
    Q480=+0                 ;VALORE LIMITE DIAMETRO ~
    Q482=+0                 ;VALORE LIMITE Z ~
    Q463=+2                 ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~
    Q507=+0                 ;DIREZIONE LAVORAZIONE ~
    Q508=+0                 ;LARGHEZZA OFFSET ~
    Q509=+0                 ;CORREZIONE PROFONDITA' ~
    Q499=+0                 ;INVERSIONE PROFILO
14 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+60  Z-10
19 L  X+40  Z-15
20 RND R3
21 CR  X+40  Z-35 R+30 DR+
22 RND R3
23 L  X+60  Z-40
24 LBL 0
```

15.4.23 Ciclo 850 TRONC.-TORN.PR.ASS.

Programmazione ISO
G850

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



Questo ciclo consente di eseguire la troncatura-tornitura in direzione assiale di scanalature di qualsiasi forma. Per la troncatura-tornitura viene alternativamente eseguito un movimento di troncatura a profondità incremento e di seguito un movimento di sgrossatura.

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il punto di partenza del profilo è maggiore del punto finale del profilo, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il punto di partenza del profilo è minore del punto finale, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore del punto di partenza del profilo, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z sul punto di partenza del profilo e da lì avvia il ciclo.

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sulla coordinata X (prima posizione di troncatura).
2 Il controllo numerico esegue un movimento di troncatura fino alla prima profondità incremento.
3 Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione trasversale con l'avanzamento **Q478** definito.
4 Se nel ciclo è stato definito il parametro di immissione **Q488**, gli elementi di entrata vengono lavorati con tale avanzamento di entrata.
5 Nel caso in cui nel ciclo sia stata selezionata soltanto una direzione di lavorazione **Q507=1**, il controllo numerico solleva l'utensile della distanza di sicurezza, ritorna in rapido e raggiunge di nuovo il profilo all'avanzamento definito. Con direzione di lavorazione **Q507=0** l'incremento viene eseguito su entrambi lati.
6 L'utensile lavora fino alla successiva profondità incremento.
7 Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 2 a 4) fino a raggiungere la profondità della scanalatura.
8 Il controllo numerico riporta l'utensile alla distanza di sicurezza ed esegue un movimento di troncatura su entrambe le pareti laterali.
9 Il controllo numerico riporta l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

Il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile per la chiamata del ciclo come punto di partenza del ciclo.

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul primo lato della scanalatura.
2 Il controllo numerico rifinisce le pareti laterali della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico rifinisce il fondo della scanalatura con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo determina la grandezza dell'area da lavorare (punto di partenza del ciclo).
- A partire dal secondo incremento il controllo numerico riduce ogni ulteriore movimento di taglio di 0,1 mm. Si riduce così la pressione laterale sull'utensile. Se nel ciclo è stata impostata una larghezza offset **Q508**, il controllo numerico riduce il movimento di taglio di tale valore. Al termine della pretroncatura il materiale residuo viene lavorato con una corsa di troncatura. Il controllo numerico emette un messaggio d'errore se l'offset laterale supera l'80% della larghezza effettiva del tagliente (larghezza tagliente effettiva = larghezza tagliente – 2*raggio tagliente).
- Se in **CUTLENGTH** è registrato un valore, questo viene considerato nel ciclo durante la sgrossatura. Viene visualizzato un messaggio ed eseguita una riduzione automatica della profondità incremento.

Note per la programmazione

- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.
- Prima della chiamata ciclo è necessario programmare il ciclo **14 PROFILO** o **SEL CONTOUR** per definire i sottoprogrammi.
- Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli anche all'interno del sottoprogramma del profilo.

Parametri ciclo

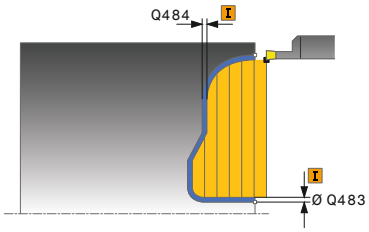
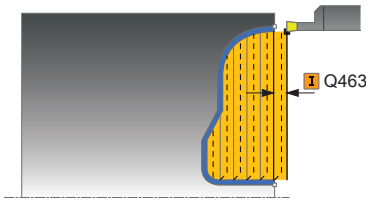
Immagine ausiliaria	Parametro
	Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)? Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura a quota finita **3**: solo finitura a sovrametallo Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distanza di sicurezza? Parametro riservato, attualmente inattivo
	Q478 Avanzamento sgrossatura? Velocità di avanzamento durante la sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q488 Avanzamento entrata (0=autom.)? Definizione della velocità di avanzamento in entrata. Questo valore di immissione è opzionale. Se non viene programmato, è valido l'avanzamento definito per la lavorazione di tornitura. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	**Q483 Sovrametallo diametro?** Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q484 Sovrametallo Z? Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q505 Avanzamento finitura? Velocità di avanzamento durante la finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q479 Limiti di lavorazione (0/1)? Attivazione della limitazione di lavorazione: **0**: nessuna limitazione di lavorazione attiva **1**: limitazione di lavorazione (**Q480/Q482**) Immissione: **0**, **1**
	Q480 Valore limitazione diametro? Valore X della limitazione del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q482 Valore limitazione di taglio Z?** Valore Z della limitazione del profilo Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q463 Profondità di taglio massima? Incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura. Immissione: **0...99.999**
	Q507 Direzione (0=bidir. /1=unidir.)? Direzione di passata: **0**: bidirezionale (in entrambe le direzioni) **1**: unidirezionale (in direzione del profilo) Immissione: **0**, **1**
	Q508 Larghezza offset? Riduzione della lunghezza di taglio. Al termine della pretroncatura il materiale residuo viene lavorato con una corsa di troncatura. Il controllo numerico limita eventualmente la larghezza offset programmata. Immissione: **0...99.999**
	Q509 Correzione profondità finitura? In funzione del materiale, della velocità di avanzamento ecc., il tagliente "devia" durante la lavorazione. L'errore di accostamento che ne deriva si corregge con la correzione della profondità. Immissione: **-9.9999...+9.9999**
	Q499 Inversione profilo (0=no, 1=sì)? Direzione di lavorazione: **0**: lavorazione in direzione del profilo **1**: lavorazione in direzione opposta al profilo Immissione: **0**, **1**

Esempio

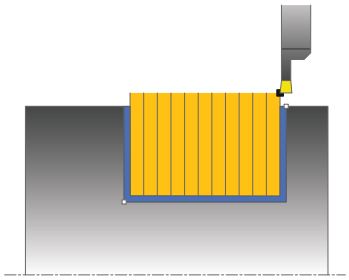
```
11 CYCL DEF 14.0 PROFILO
12 CYCL DEF 14.1 LABEL PROFILO2
13 CYCL DEF 850 TRONC.-TORN.PR.ASS. ~
    Q215=+0                 ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q460=+2                 ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q478=+0.3               ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~
    Q488=0                  ;AVANZAMENTO ENTRATA ~
    Q483=+0.4               ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~
    Q484=+0.2               ;SOVRAMETALLO Z ~
    Q505=+0.2               ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q479=+0                 ;LIMITAZIONE DI TAGLIO ~
    Q480=+0                 ;VALORE LIMITE DIAMETRO ~
    Q482=+0                 ;VALORE LIMITE Z ~
    Q463=+2                 ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~
    Q507=+0                 ;DIREZIONE LAVORAZIONE ~
    Q508=+0                 ;LARGHEZZA OFFSET ~
    Q509=+0                 ;CORREZIONE PROFONDITA' ~
    Q499=+0                 ;INVERSIONE PROFILO
14 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+60  Z+0
19 L  Z-10
20 RND R5
21 L  X+40  Y-15
22 L  Z+0
23 LBL 0
```

15.4.24 Ciclo 861 TRONCATURA SEMP.RAD.

Programmazione ISO
G861

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



Questo ciclo consente di eseguire la troncatura radiale di scanalature rettangolari.

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se alla chiamata del ciclo l'utensile si trova all'esterno del profilo da lavorare, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se l'utensile si trova all'interno del profilo da lavorare, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Il ciclo lavora solo l'area dal punto di partenza del ciclo fino al punto finale definito nel ciclo.

1 Per la prima gola nel pieno il controllo numerico porta l'utensile con l'avanzamento ridotto **Q511** alla profondità di gola + sovrametallo.
2 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido
3 Il controllo numerico avvicina l'utensile lateralmente del valore **Q510** x larghezza utensile (**Cutwidth**)
4 Con avanzamento **Q478** il controllo numerico riprende la lavorazione
5 In funzione del parametro **Q462** il controllo numerico ritira l'utensile
6 Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale ripetendo i passi da 2 a 4
7 Non appena viene raggiunta la larghezza della scanalatura, il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Lavoraz. a tuffo multipla

1 Per la gola dal pieno il controllo numerico porta l'utensile con l'avanzamento ridotto **Q511** alla profondità di gola + sovrametallo
2 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido dopo ogni passata
3 La posizione e il numero delle passate dal pieno dipende da **Q510** e dalla larghezza del tagliente (**CUTWIDTH**). Questa procedura (1 e 2) si ripete fino a completare tutte le passate dal pieno
4 Il controllo numerico asporta il materiale residuo con l'avanzamento **Q478**
5 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido dopo ogni passata
6 Il controllo numerico ripete le operazioni 4 e 5 fino a sgrossare tutte le scanalature
7 Quindi il controllo numerico riporta l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo

Esecuzione del ciclo Finitura

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul primo lato della scanalatura.
2 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico rifinisce la metà della larghezza della scanalatura con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido.
5 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul secondo lato della scanalatura.
6 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
7 Il controllo numerico rifinisce la metà della larghezza della scanalatura con l'avanzamento definito.
8 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo determina la grandezza dell'area da lavorare (punto di partenza del ciclo).

Note per la programmazione

- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.
- Tramite **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** e/o una voce nella colonna DCW della tabella degli utensili per troncare è possibile definire una maggiorazione della larghezza dell'utensile per troncare. DCW può accettare valori positivi e negativi ed è da sommare alla larghezza dell'utensile per troncare: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Mentre un valore DCW inserito in tabella è attivo nella grafica, il valore DCW programmato tramite **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** non è visibile.
- Tenere presente che se è attiva la lavorazione a tuffo multipla (**Q562** è **1**) e il valore **Q462 MODO RITORNO** è diverso da 0, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore.

Parametri ciclo

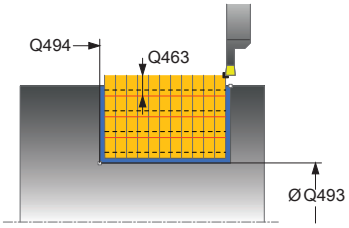
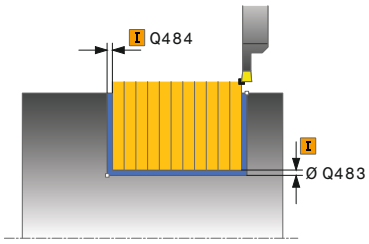
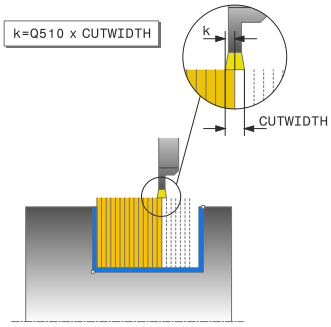
Immagine ausiliaria	Parametro
	Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)? Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura a quota finita **3**: solo finitura a sovrametallo Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distanza di sicurezza? Parametro riservato, attualmente inattivo
	**Q493 Fine profilo diametro?** Coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Fine profilo Z? Coordinata Z del punto finale del profilo Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q478 Avanzamento sgrossatura? Velocità di avanzamento durante la sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	**Q483 Sovrametallo diametro?** Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q484 Sovrametallo Z? Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q505 Avanzamento finitura? Velocità di avanzamento durante la finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q463 Limitazione incremento? Profondità di troncatura max. per ogni passata Immissione: **0...99.999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q510 Sovrapp. x larghezza tagliente?** Il fattore **Q510** consente di influire sull'incremento laterale dell'utensile in sgrossatura. **Q510** viene moltiplicato per la larghezza **CUTWIDTH** dell'utensile. Ne risulta l'incremento laterale "k". Immissione: **0.001...1**
	Q511 Fattore di avanzamento in %? Il fattore **Q511** consente di influire sull'avanzamento per l'esecuzione della gola nel pieno, ossia per l'esecuzione della gola con la larghezza totale dell'utensile **CUTWIDTH**. Se si utilizza il fattore di avanzamento, è possibile creare condizioni di taglio ottimali durante il restante processo di sgrossatura. L'avanzamento di sgrossatura **Q478** può essere definito in modo tale da consentire condizioni di taglio ottimali alla relativa sovrapposizione della larghezza di troncatura (**Q510**). Il controllo numerico riduce l'avanzamento del fattore **Q511** soltanto per l'esecuzione della gola nel pieno. Nel complesso può così risultare un tempo di lavorazione inferiore. Immissione: **0.001...150**
	Q462 Comportamento di ritorno (0/1)? Con **Q462** si definisce il comportamento di ritorno dopo la gola. **0**: il controllo numerico ritira l'utensile lungo il profilo **1**: il controllo numerico allontana l'utensile dal profilo dapprima in posizione inclinata e quindi lo ritrae Immissione: **0**, **1**
	Q211 Tempo attesa / 1/min? Inserire un tempo di attesa in giri del mandrino utensile che ritarda il ritorno dopo l'esecuzione della gola sul fondo. Il ritorno ha luogo solo dopo che l'utensile ha atteso per il tempo **Q211** in giri. Immissione: **0...999.99**
	Q562 Lavoraz. a tuffo multipla (0/1)? **0**: senza lavorazione a tuffo multipla - La prima gola viene eseguita dal pieno, quelle successive vengono spostate lateralmente e sovrapposte **Q510** * larghezza del tagliente (**CUTWIDTH**) **1**: lavorazione a tuffo multipla - La pretroncatura viene eseguita in passate dal pieno. Di seguito viene eseguita la lavorazione delle scanalature restanti. La lavorazione viene eseguita in successione, comportando una evacuazione centrale del truciolo; si riduce così notevolmente il rischio che i trucioli si incastrano Immissione: **0**, **1**

Esempio

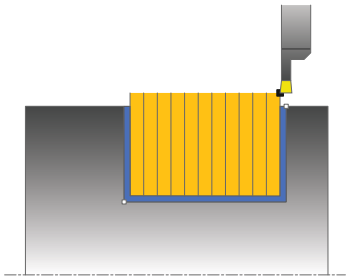
```
11 CYCL DEF 861 TRONCATURA SEMP.RAD. ~
    Q215=+0                 ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q460=+2                 ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q493=+50                ;FINE PROFILO X ~
    Q494=-50                ;FINE PROFILO Z ~
    Q478=+0.3               ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~
    Q483=+0.4               ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~
    Q484=+0.2               ;SOVRAMETALLO Z ~
    Q505=+0.2               ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q463=+0                 ;LIMITAZIONE INCREMENTO ~
    Q510=+0.8               ;SOVRAPP. TRONCATURA ~
    Q511=+100               ;FATTORE AVANZAMENTO ~
    Q462=0                  ;MODO RITORNO ~
    Q211=3                  ;TEMPO ATTESA IN GIRI ~
    Q562=+0                 ;LAVORAZ. A TUFFO MULTIPLA
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

15.4.25 Ciclo 862 TRONCATURA EST.RAD.

Programmazione ISO
G862

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



Questo ciclo consente di eseguire la troncatura radiale di scanalature. Funzioni estese:

- all'inizio e alla fine del profilo è possibile inserire uno smusso o un arrotondamento
- nel ciclo è possibile definire l'angolo per le pareti laterali della scanalatura
- negli angoli del profilo possono essere inseriti raggi

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il diametro di partenza **Q491** è maggiore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il diametro di partenza **Q491** è minore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

1 Per la prima gola nel pieno il controllo numerico porta l'utensile con l'avanzamento ridotto **Q511** alla profondità di gola + sovrametallo.
2 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido
3 Il controllo numerico avvicina l'utensile lateralmente del valore **Q510** x larghezza utensile (**Cutwidth**)
4 Con avanzamento **Q478** il controllo numerico riprende la lavorazione
5 In funzione del parametro **Q462** il controllo numerico ritira l'utensile
6 Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale ripetendo i passi da 2 a 4
7 Non appena viene raggiunta la larghezza della scanalatura, il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Lavoraz. a tuffo multipla

1 Per la gola dal pieno il controllo numerico porta l'utensile con l'avanzamento ridotto **Q511** alla profondità di gola + sovrametallo
2 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido dopo ogni passata
3 La posizione e il numero delle passate dal pieno dipende da **Q510** e dalla larghezza del tagliente (**CUTWIDTH**). Questa procedura (1 e 2) si ripete fino a completare tutte le passate dal pieno
4 Il controllo numerico asporta il materiale residuo con l'avanzamento **Q478**
5 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido dopo ogni passata
6 Il controllo numerico ripete le operazioni 4 e 5 fino a sgrossare tutte le scanalature
7 Quindi il controllo numerico riporta l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo

Esecuzione del ciclo Finitura

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul primo lato della scanalatura.
2 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico rifinisce la metà della larghezza della scanalatura con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido.
5 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul secondo lato della scanalatura.
6 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
7 Il controllo numerico rifinisce la metà della larghezza della scanalatura con l'avanzamento definito.
8 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo determina la grandezza dell'area da lavorare (punto di partenza del ciclo).

Note per la programmazione

- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.
- Tramite **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** e/o una voce nella colonna DCW della tabella degli utensili per troncare è possibile definire una maggiorazione della larghezza dell'utensile per troncare. DCW può accettare valori positivi e negativi ed è da sommare alla larghezza dell'utensile per troncare: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Mentre un valore DCW inserito in tabella è attivo nella grafica, il valore DCW programmato tramite **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** non è visibile.
- Tenere presente che se è attiva la lavorazione a tuffo multipla (**Q562** è **1**) e il valore **Q462 MODO RITORNO** è diverso da 0, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore.

Parametri ciclo

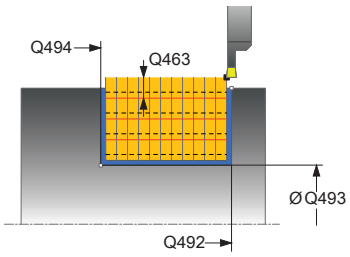
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?** Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura a quota finita **3**: solo finitura a sovrametallo Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distanza di sicurezza? Parametro riservato, attualmente inattivo
	Q491 Diametro avvio profilo? Coordinata X del punto di partenza del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q492 Avvio profilo Z? Coordinata Z del punto di partenza del profilo Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q493 Fine profilo diametro? Coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Fine profilo Z? Coordinata Z del punto finale del profilo Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q495 Angolo del fianco? Angolo tra il fianco del punto di partenza del profilo e la perpendicolare all'asse rotativo. Immissione: **0...89.9999**
	Q501 Tipo elemento iniziale (0/1/2)? Definizione del tipo di elemento a inizio profilo (superficie perimetrale): **0**: nessun elemento supplementare **1**: l'elemento è uno smusso **2**: l'elemento è un raggio Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q502 Dimensione elemento iniziale? Dimensione dell'elemento iniziale (sezione smusso) Immissione: **0...999.999**
	Q500 Raggio dell'angolo profilo? Raggio dell'angolo interno del profilo. Se non è indicato alcun raggio, si forma il raggio della placchetta. Immissione: **0...999.999**

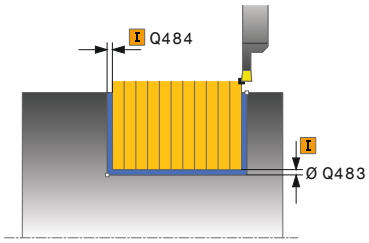
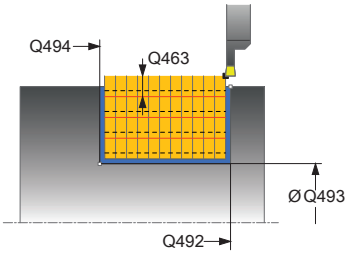
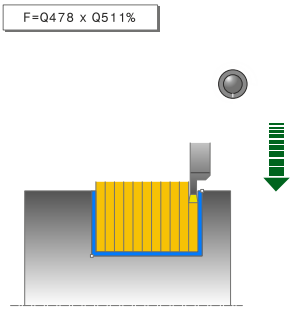
Immagine ausiliaria	Parametro
	Q496 Angolo del secondo fianco? Angolo tra il fianco del punto finale del profilo e la perpendicolare all'asse rotativo. Immissione: **0...89.9999**
	Q503 Tipo elemento finale (0/1/2)? Definizione del tipo di elemento a fine profilo: **0**: nessun elemento supplementare **1**: l'elemento è uno smusso **2**: l'elemento è un raggio Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q504 Dimensione elemento finale? Dimensione dell'elemento finale (sezione smusso) Immissione: **0...999.999**
	Q478 Avanzamento sgrossatura? Velocità di avanzamento durante la sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	**Q483 Sovrametallo diametro?** Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q484 Sovrametallo Z? Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q505 Avanzamento finitura? Velocità di avanzamento durante la finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	**Q463 Limitazione incremento?** Profondità di troncatura max. per ogni passata Immissione: **0...99.999**
	Q510 Sovrapp. x larghezza tagliente? Il fattore **Q510** consente di influire sull'incremento laterale dell'utensile in sgrossatura. **Q510** viene moltiplicato per la larghezza **CUTWIDTH** dell'utensile. Ne risulta l'incremento laterale "k". Immissione: **0.001...1**

Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q511 Fattore di avanzamento in %?** Il fattore **Q511** consente di influire sull'avanzamento per l'esecuzione della gola nel pieno, ossia per l'esecuzione della gola con la larghezza totale dell'utensile **CUTWIDTH**. Se si utilizza il fattore di avanzamento, è possibile creare condizioni di taglio ottimali durante il restante processo di sgrossatura. L'avanzamento di sgrossatura **Q478** può essere definito in modo tale da consentire condizioni di taglio ottimali alla relativa sovrapposizione della larghezza di troncatura (**Q510**). Il controllo numerico riduce l'avanzamento del fattore **Q511** soltanto per l'esecuzione della gola nel pieno. Nel complesso può così risultare un tempo di lavorazione inferiore. Immissione: **0.001...150**
	Q462 Comportamento di ritorno (0/1)? Con **Q462** si definisce il comportamento di ritorno dopo la gola. **0**: il controllo numerico ritira l'utensile lungo il profilo **1**: il controllo numerico allontana l'utensile dal profilo dapprima in posizione inclinata e quindi lo ritrae Immissione: **0**, **1**
	Q211 Tempo attesa / 1/min? Inserire un tempo di attesa in giri del mandrino utensile che ritarda il ritorno dopo l'esecuzione della gola sul fondo. Il ritorno ha luogo solo dopo che l'utensile ha atteso per il tempo **Q211** in giri. Immissione: **0...999.99**
	Q562 Lavoraz. a tuffo multipla (0/1)? **0**: senza lavorazione a tuffo multipla - La prima gola viene eseguita dal pieno, quelle successive vengono spostate lateralmente e sovrapposte **Q510** * larghezza del tagliente (**CUTWIDTH**) **1**: lavorazione a tuffo multipla - La pretroncatura viene eseguita in passate dal pieno. Di seguito viene eseguita la lavorazione delle scanalature restanti. La lavorazione viene eseguita in successione, comportando una evacuazione centrale del truciolo; si riduce così notevolmente il rischio che i trucioli si incastrano Immissione: **0**, **1**

Esempio

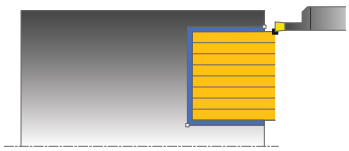
```
11 CYCL DEF 862 TRONCATURA EST.RAD. ~
    Q215=+0                 ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q460=+2                 ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q491=+75                ;DIAMETRO AVVIO PROFILO ~
    Q492=-20                ;AVVIO PROFILO Z ~
    Q493=+50                ;FINE PROFILO X ~
    Q494=-50                ;FINE PROFILO Z ~
    Q495=+5                 ;ANGOLO FIANCO ~
    Q501=+1                 ;TIPO ELEMENTO INIZIALE ~
    Q502=+0.5               ;DIMENSIONE ELEM. INIZIALE ~
    Q500=+1.5               ;RAGGIO ANGOLO PROFILO ~
    Q496=+5                 ;ANGOLO DEL FIANCO ~
    Q503=+1                 ;TIPO ELEMENTO FINALE ~
    Q504=+0.5               ;DIMENSIONE ELEM. FINALE ~
    Q478=+0.3               ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~
    Q483=+0.4               ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~
    Q484=+0.2               ;SOVRAMETALLO Z ~
    Q505=+0.2               ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q463=+0                 ;LIMITAZIONE INCREMENTO ~
    Q510=0.8                ;SOVRAPP. TRONCATURA ~
    Q511=+100               ;FATTORE AVANZAMENTO ~
    Q462=+0                 ;MODO RITORNO ~
    Q211=3                  ;TEMPO ATTESA IN GIRI ~
    Q562=+0                 ;LAVORAZ. A TUFFO MULTIPLA
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

15.4.26 Ciclo 871 TRONCATURA SEMP.ASS.

Programmazione ISO
G871

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



Questo ciclo consente di eseguire la troncatura lineare di scanalature rettangolari.

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Il ciclo lavora solo l'area dal punto di partenza del ciclo fino al punto finale definito nel ciclo.

1 Per la prima gola nel pieno il controllo numerico porta l'utensile con l'avanzamento ridotto **Q511** alla profondità di gola + sovrametallo.
2 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido
3 Il controllo numerico avvicina l'utensile lateralmente del valore **Q510** x larghezza utensile (**Cutwidth**)
4 Con avanzamento **Q478** il controllo numerico riprende la lavorazione
5 In funzione del parametro **Q462** il controllo numerico ritira l'utensile
6 Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale ripetendo i passi da 2 a 4
7 Non appena viene raggiunta la larghezza della scanalatura, il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Lavoraz. a tuffo multipla

1 Per la gola dal pieno il controllo numerico porta l'utensile con l'avanzamento ridotto **Q511** alla profondità di gola + sovrametallo
2 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido dopo ogni passata
3 La posizione e il numero delle passate dal pieno dipende da **Q510** e dalla larghezza del tagliente (**CUTWIDTH**). Questa procedura (1 e 2) si ripete fino a completare tutte le passate dal pieno
4 Il controllo numerico asporta il materiale residuo con l'avanzamento **Q478**
5 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido dopo ogni passata
6 Il controllo numerico ripete le operazioni 4 e 5 fino a sgrossare tutte le scanalature
7 Quindi il controllo numerico riporta l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo

Esecuzione del ciclo Finitura

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul primo lato della scanalatura.
2 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico rifinisce la metà della larghezza della scanalatura con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido.
5 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul secondo lato della scanalatura.
6 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
7 Il controllo numerico rifinisce la metà della larghezza della scanalatura con l'avanzamento definito.
8 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo determina la grandezza dell'area da lavorare (punto di partenza del ciclo).

Note per la programmazione

- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.
- Tramite **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** e/o una voce nella colonna DCW della tabella degli utensili per troncare è possibile definire una maggiorazione della larghezza dell'utensile per troncare. DCW può accettare valori positivi e negativi ed è da sommare alla larghezza dell'utensile per troncare: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Mentre un valore DCW inserito in tabella è attivo nella grafica, il valore DCW programmato tramite **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** non è visibile.
- Tenere presente che se è attiva la lavorazione a tuffo multipla (**Q562** è **1**) e il valore **Q462 MODO RITORNO** è diverso da 0, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore.

Parametri ciclo

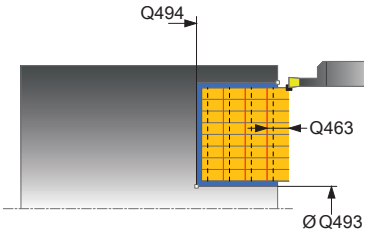
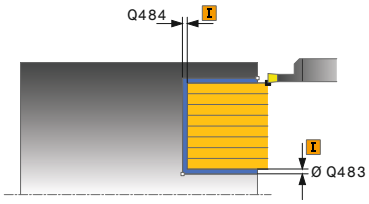
Immagine ausiliaria	Parametro
	Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)? Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura a quota finita **3**: solo finitura a sovrametallo Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distanza di sicurezza? Parametro riservato, attualmente inattivo
	**Q493 Fine profilo diametro?** Coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Fine profilo Z? Coordinata Z del punto finale del profilo Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q478 Avanzamento sgrossatura? Velocità di avanzamento durante la sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	**Q483 Sovrametallo diametro?** Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q484 Sovrametallo Z? Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q505 Avanzamento finitura? Velocità di avanzamento durante la finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q463 Limitazione incremento? Profondità di troncatura max. per ogni passata Immissione: **0...99.999**
	Q510 Sovrapp. x larghezza tagliente? Il fattore **Q510** consente di influire sull'incremento laterale dell'utensile in sgrossatura. **Q510** viene moltiplicato per la larghezza **CUTWIDTH** dell'utensile. Ne risulta l'incremento laterale "k". Immissione: **0.001...1**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q511 Fattore di avanzamento in %? Il fattore **Q511** consente di influire sull'avanzamento per l'esecuzione della gola nel pieno, ossia per l'esecuzione della gola con la larghezza totale dell'utensile **CUTWIDTH**. Se si utilizza il fattore di avanzamento, è possibile creare condizioni di taglio ottimali durante il restante processo di sgrossatura. L'avanzamento di sgrossatura **Q478** può essere definito in modo tale da consentire condizioni di taglio ottimali alla relativa sovrapposizione della larghezza di troncatura (**Q510**). Il controllo numerico riduce l'avanzamento del fattore **Q511** soltanto per l'esecuzione della gola nel pieno. Nel complesso può così risultare un tempo di lavorazione inferiore. Immissione: **0.001...150**
	Q462 Comportamento di ritorno (0/1)? Con **Q462** si definisce il comportamento di ritorno dopo la gola. **0**: il controllo numerico ritira l'utensile lungo il profilo **1**: il controllo numerico allontana l'utensile dal profilo dapprima in posizione inclinata e quindi lo ritrae Immissione: **0**, **1**
	Q211 Tempo attesa / 1/min? Inserire un tempo di attesa in giri del mandrino utensile che ritarda il ritorno dopo l'esecuzione della gola sul fondo. Il ritorno ha luogo solo dopo che l'utensile ha atteso per il tempo **Q211** in giri. Immissione: **0...999.99**
	Q562 Lavoraz. a tuffo multipla (0/1)? **0**: senza lavorazione a tuffo multipla - La prima gola viene eseguita dal pieno, quelle successive vengono spostate lateralmente e sovrapposte **Q510** * larghezza del tagliente (**CUTWIDTH**) **1**: lavorazione a tuffo multipla - La pretroncatura viene eseguita in passate dal pieno. Di seguito viene eseguita la lavorazione delle scanalature restanti. La lavorazione viene eseguita in successione, comportando una evacuazione centrale del truciolo; si riduce così notevolmente il rischio che i trucioli si incastrano Immissione: **0**, **1**

Esempio

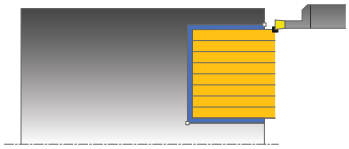
```
11 CYCL DEF 871 TRONCATURA SEMP.ASS. ~
    Q215=+0                 ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q460=+2                 ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q493=+50                ;FINE PROFILO X ~
    Q494=-10                ;FINE PROFILO Z ~
    Q478=+0.3               ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~
    Q483=+0.4               ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~
    Q484=+0.2               ;SOVRAMETALLO Z ~
    Q505=+0.2               ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q463=+0                 ;LIMITAZIONE INCREMENTO ~
    Q510=+0,8               ;SOVRAPP. TRONCATURA ~
    Q511=+100               ;FATTORE AVANZAMENTO ~
    Q462=0                  ;MODO RITORNO ~
    Q211=3                  ;TEMPO ATTESA IN GIRI ~
    Q562=+0                 ;LAVORAZ. A TUFFO MULTIPLA
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

15.4.27 Ciclo 872 TRONCATURA EST.ASS.

Programmazione ISO
G872

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



Questo ciclo consente di eseguire la troncatura lineare di scanalature. Funzioni estese:

- all'inizio e alla fine del profilo è possibile inserire uno smusso o un arrotondamento
- nel ciclo è possibile definire l'angolo per le pareti laterali della scanalatura
- negli angoli del profilo possono essere inseriti raggi

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore di **Q492 Avvio profilo Z**, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z a **Q492** e da lì avvia il ciclo.

1 Per la prima gola nel pieno il controllo numerico porta l'utensile con l'avanzamento ridotto **Q511** alla profondità di gola + sovrametallo.
2 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido
3 Il controllo numerico avvicina l'utensile lateralmente del valore **Q510** x larghezza utensile (**Cutwidth**)
4 Con avanzamento **Q478** il controllo numerico riprende la lavorazione
5 In funzione del parametro **Q462** il controllo numerico ritira l'utensile
6 Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale ripetendo i passi da 2 a 4
7 Non appena viene raggiunta la larghezza della scanalatura, il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Lavoraz. a tuffo multipla

1 Per la gola dal pieno il controllo numerico porta l'utensile con l'avanzamento ridotto **Q511** alla profondità di gola + sovrametallo
2 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido dopo ogni passata
3 La posizione e il numero delle passate dal pieno dipende da **Q510** e dalla larghezza del tagliente (**CUTWIDTH**). Questa procedura (1 e 2) si ripete fino a completare tutte le passate dal pieno
4 Il controllo numerico asporta il materiale residuo con l'avanzamento **Q478**
5 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido dopo ogni passata
6 Il controllo numerico ripete le operazioni 4 e 5 fino a sgrossare tutte le scanalature
7 Quindi il controllo numerico riporta l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo

Esecuzione del ciclo Finitura

Il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile per la chiamata del ciclo come punto di partenza del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore di **Q492 Avvio profilo Z**, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z a **Q492** e da lì avvia il ciclo.

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul primo lato della scanalatura.
2 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido.
4 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul secondo lato della scanalatura.
5 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
6 Il controllo numerico rifinisce la metà della scanalatura con l'avanzamento definito.
7 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul primo lato.
8 Il controllo numerico rifinisce l'altra metà della scanalatura con l'avanzamento definito.
9 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo determina la grandezza dell'area da lavorare (punto di partenza del ciclo).

Note per la programmazione

- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.
- Tramite **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** e/o una voce nella colonna DCW della tabella degli utensili per troncare è possibile definire una maggiorazione della larghezza dell'utensile per troncare. DCW può accettare valori positivi e negativi ed è da sommare alla larghezza dell'utensile per troncare: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Mentre un valore DCW inserito in tabella è attivo nella grafica, il valore DCW programmato tramite **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** non è visibile.
- Tenere presente che se è attiva la lavorazione a tuffo multipla (**Q562** è **1**) e il valore **Q462 MODO RITORNO** è diverso da 0, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore.

Parametri ciclo

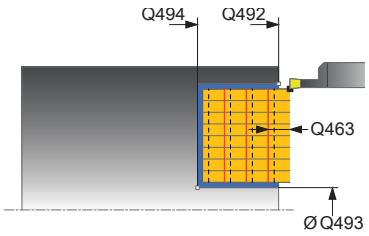
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?** Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura a quota finita **3**: solo finitura a sovrametallo Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distanza di sicurezza? Parametro riservato, attualmente inattivo
	Q491 Diametro avvio profilo? Coordinata X del punto di partenza del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q492 Avvio profilo Z? Coordinata Z del punto di partenza del profilo Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q493 Fine profilo diametro? Coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Fine profilo Z? Coordinata Z del punto finale del profilo Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q495 Angolo del fianco? Angolo tra il fianco del punto di partenza del profilo e la parallela all'asse rotativo. Immissione: **0...89.9999**
	Q501 Tipo elemento iniziale (0/1/2)? Definizione del tipo di elemento a inizio profilo (superficie perimetrale): **0**: nessun elemento supplementare **1**: l'elemento è uno smusso **2**: l'elemento è un raggio Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q502 Dimensione elemento iniziale? Dimensione dell'elemento iniziale (sezione smusso) Immissione: **0...999.999**
	Q500 Raggio dell'angolo profilo? Raggio dell'angolo interno del profilo. Se non è indicato alcun raggio, si forma il raggio della placchetta. Immissione: **0...999.999**

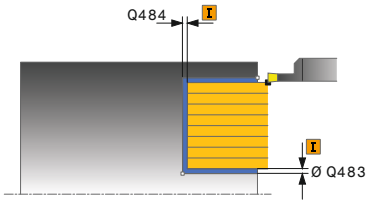
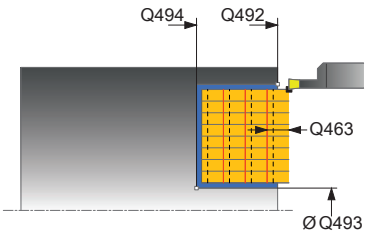
Immagine ausiliaria	Parametro
	Q496 Angolo del secondo fianco? Angolo tra il fianco del punto finale del profilo e la parallela all'asse rotativo. Immissione: **0...89.9999**
	Q503 Tipo elemento finale (0/1/2)? Definizione del tipo di elemento a fine profilo: **0**: nessun elemento supplementare **1**: l'elemento è uno smusso **2**: l'elemento è un raggio Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q504 Dimensione elemento finale? Dimensione dell'elemento finale (sezione smusso) Immissione: **0...999.999**
	Q478 Avanzamento sgrossatura? Velocità di avanzamento durante la sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	**Q483 Sovrametallo diametro?** Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q484 Sovrametallo Z? Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q505 Avanzamento finitura? Velocità di avanzamento durante la finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	**Q463 Limitazione incremento?** Profondità di troncatura max. per ogni passata Immissione: **0...99.999**
	Q510 Sovrapp. x larghezza tagliente? Il fattore **Q510** consente di influire sull'incremento laterale dell'utensile in sgrossatura. **Q510** viene moltiplicato per la larghezza **CUTWIDTH** dell'utensile. Ne risulta l'incremento laterale "k". Immissione: **0.001...1**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q511 Fattore di avanzamento in %? Il fattore **Q511** consente di influire sull'avanzamento per l'esecuzione della gola nel pieno, ossia per l'esecuzione della gola con la larghezza totale dell'utensile **CUTWIDTH**. Se si utilizza il fattore di avanzamento, è possibile creare condizioni di taglio ottimali durante il restante processo di sgrossatura. L'avanzamento di sgrossatura **Q478** può essere definito in modo tale da consentire condizioni di taglio ottimali alla relativa sovrapposizione della larghezza di troncatura (**Q510**). Il controllo numerico riduce l'avanzamento del fattore **Q511** soltanto per l'esecuzione della gola nel pieno. Nel complesso può così risultare un tempo di lavorazione inferiore. Immissione: **0.001...150**
	Q462 Comportamento di ritorno (0/1)? Con **Q462** si definisce il comportamento di ritorno dopo la gola. **0**: il controllo numerico ritira l'utensile lungo il profilo **1**: il controllo numerico allontana l'utensile dal profilo dapprima in posizione inclinata e quindi lo ritrae Immissione: **0**, **1**
	Q211 Tempo attesa / 1/min? Inserire un tempo di attesa in giri del mandrino utensile che ritarda il ritorno dopo l'esecuzione della gola sul fondo. Il ritorno ha luogo solo dopo che l'utensile ha atteso per il tempo **Q211** in giri. Immissione: **0...999.99**
	Q562 Lavoraz. a tuffo multipla (0/1)? **0**: senza lavorazione a tuffo multipla - La prima gola viene eseguita dal pieno, quelle successive vengono spostate lateralmente e sovrapposte **Q510** * larghezza del tagliente (**CUTWIDTH**) **1**: lavorazione a tuffo multipla - La pretroncatura viene eseguita in passate dal pieno. Di seguito viene eseguita la lavorazione delle scanalature restanti. La lavorazione viene eseguita in successione, comportando una evacuazione centrale del truciolo; si riduce così notevolmente il rischio che i trucioli si incastrano Immissione: **0**, **1**

Esempio

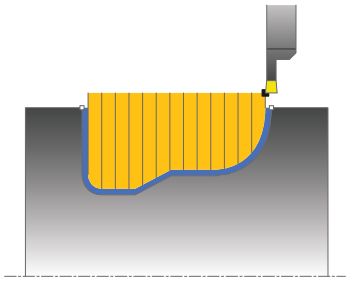
```
11 CYCL DEF 872 TRONCATURA EST.ASS. ~
    Q215=+0                 ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q460=+2                 ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q491=+75                ;DIAMETRO AVVIO PROFILO ~
    Q492=-20                ;AVVIO PROFILO Z ~
    Q493=+50                ;FINE PROFILO X ~
    Q494=-50                ;FINE PROFILO Z ~
    Q495=+5                 ;ANGOLO FIANCO ~
    Q501=+1                 ;TIPO ELEMENTO INIZIALE ~
    Q502=+0.5               ;DIMENSIONE ELEM. INIZIALE ~
    Q500=+1.5               ;RAGGIO ANGOLO PROFILO ~
    Q496=+5                 ;ANGOLO DEL FIANCO ~
    Q503=+1                 ;TIPO ELEMENTO FINALE ~
    Q504=+0.5               ;DIMENSIONE ELEM. FINALE ~
    Q478=+0.3               ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~
    Q483=+0.4               ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~
    Q484=+0.2               ;SOVRAMETALLO Z ~
    Q505=+0.2               ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q463=+0                 ;LIMITAZIONE INCREMENTO ~
    Q510=+0.08              ;SOVRAPP. TRONCATURA ~
    Q511=+100               ;FATTORE AVANZAMENTO ~
    Q462=+0                 ;MODO RITORNO ~
    Q211=+3                 ;TEMPO ATTESA IN GIRI ~
    Q562=+0                 ;LAVORAZ. A TUFFO MULTIPLA
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

15.4.28 Ciclo 860 TRONCATURA PROF.RAD.

Programmazione ISO
G860

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



Questo ciclo consente di eseguire la troncatura radiale di scanalature di qualsiasi forma.

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il punto di partenza del profilo è maggiore del punto finale del profilo, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il punto di partenza del profilo è minore del punto finale, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

1 Per la prima gola nel pieno il controllo numerico porta l'utensile con l'avanzamento ridotto **Q511** alla profondità di gola + sovrametallo.
2 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido
3 Il controllo numerico avvicina l'utensile lateralmente del valore **Q510** x larghezza utensile (**Cutwidth**)
4 Con avanzamento **Q478** il controllo numerico riprende la lavorazione
5 In funzione del parametro **Q462** il controllo numerico ritira l'utensile
6 Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale ripetendo i passi da 2 a 4
7 Non appena viene raggiunta la larghezza della scanalatura, il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Lavoraz. a tuffo multipla

1 Per la gola dal pieno il controllo numerico porta l'utensile con l'avanzamento ridotto **Q511** alla profondità di gola + sovrametallo
2 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido dopo ogni passata
3 La posizione e il numero delle passate dal pieno dipende da **Q510** e dalla larghezza del tagliente (**CUTWIDTH**). Questa procedura (1 e 2) si ripete fino a completare tutte le passate dal pieno
4 Il controllo numerico asporta il materiale residuo con l'avanzamento **Q478**
5 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido dopo ogni passata
6 Il controllo numerico ripete le operazioni 4 e 5 fino a sgrossare tutte le scanalature
7 Quindi il controllo numerico riporta l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo

Esecuzione del ciclo Finitura

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul primo lato della scanalatura.
2 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico rifinisce la metà della scanalatura con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido.
5 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul secondo lato della scanalatura.
6 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
7 Il controllo numerico rifinisce l'altra metà della scanalatura con l'avanzamento definito.
8 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

La limitazione di taglio delimita l'area del profilo da lavorare. I percorsi di avvicinamento e allontanamento possono superare la limitazione di taglio. La posizione dell'utensile prima della chiamata del ciclo influenza l'esecuzione della limitazione di taglio. TNC7 lavora il materiale sul lato della limitazione di taglio, su cui l'utensile si trova prima della chiamata del ciclo.

- Posizionare l'utensile prima della chiamata ciclo in modo che si trovi già sul lato della limitazione di taglio sul quale il materiale deve essere asportato

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo determina la grandezza dell'area da lavorare (punto di partenza del ciclo).

Note per la programmazione

- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.
- Prima della chiamata ciclo è necessario programmare il ciclo **14 PROFILO** o **SEL CONTOUR** per definire i sottoprogrammi.
- Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli anche all'interno del sottoprogramma del profilo.
- Tramite **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** e/o una voce nella colonna DCW della tabella degli utensili per troncare è possibile definire una maggiorazione della larghezza dell'utensile per troncare. DCW può accettare valori positivi e negativi ed è da sommare alla larghezza dell'utensile per troncare: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Mentre un valore DCW inserito in tabella è attivo nella grafica, il valore DCW programmato tramite **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** non è visibile.
- Tenere presente che se è attiva la lavorazione a tuffo multipla (**Q562** è **1**) e il valore **Q462 MODO RITORNO** è diverso da 0, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore.

Parametri ciclo

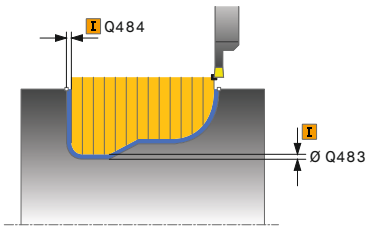
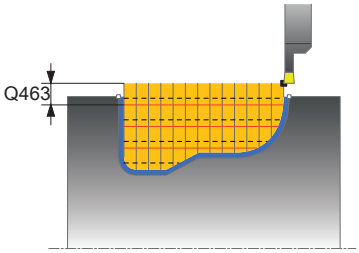
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?** Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura a quota finita **3**: solo finitura a sovrametallo Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distanza di sicurezza? Parametro riservato, attualmente inattivo
	Q478 Avanzamento sgrossatura? Velocità di avanzamento durante la sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q483 Sovrametallo diametro? Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q484 Sovrametallo Z? Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q505 Avanzamento finitura? Velocità di avanzamento durante la finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q479 Limiti di lavorazione (0/1)? Attivazione della limitazione di lavorazione: **0**: nessuna limitazione di lavorazione attiva **1**: limitazione di lavorazione (**Q480/Q482**) Immissione: **0**, **1**
	Q480 Valore limitazione diametro? Valore X della limitazione del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q482 Valore limitazione di taglio Z? Valore Z della limitazione del profilo Immissione: **-99999.999...+99999.999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q463 Limitazione incremento?** Profondità di troncatura max. per ogni passata Immissione: **0...99.999**
	Q510 Sovrapp. x larghezza tagliente? Il fattore **Q510** consente di influire sull'incremento laterale dell'utensile in sgrossatura. **Q510** viene moltiplicato per la larghezza **CUTWIDTH** dell'utensile. Ne risulta l'incremento laterale "k". Immissione: **0.001...1**
	Q511 Fattore di avanzamento in %? Il fattore **Q511** consente di influire sull'avanzamento per l'esecuzione della gola nel pieno, ossia per l'esecuzione della gola con la larghezza totale dell'utensile **CUTWIDTH**. Se si utilizza il fattore di avanzamento, è possibile creare condizioni di taglio ottimali durante il restante processo di sgrossatura. L'avanzamento di sgrossatura **Q478** può essere definito in modo tale da consentire condizioni di taglio ottimali alla relativa sovrapposizione della larghezza di troncatura (**Q510**). Il controllo numerico riduce l'avanzamento del fattore **Q511** soltanto per l'esecuzione della gola nel pieno. Nel complesso può così risultare un tempo di lavorazione inferiore. Immissione: **0.001...150**
	Q462 Comportamento di ritorno (0/1)? Con **Q462** si definisce il comportamento di ritorno dopo la gola. **0**: il controllo numerico ritira l'utensile lungo il profilo **1**: il controllo numerico allontana l'utensile dal profilo dapprima in posizione inclinata e quindi lo ritrae Immissione: **0**, **1**
	Q211 Tempo attesa / 1/min? Inserire un tempo di attesa in giri del mandrino utensile che ritarda il ritorno dopo l'esecuzione della gola sul fondo. Il ritorno ha luogo solo dopo che l'utensile ha atteso per il tempo **Q211** in giri. Immissione: **0...999.99**
	Q562 Lavoraz. a tuffo multipla (0/1)? **0**: senza lavorazione a tuffo multipla - La prima gola viene eseguita dal pieno, quelle successive vengono spostate lateralmente e sovrapposte **Q510** * larghezza del tagliente (**CUTWIDTH**) **1**: lavorazione a tuffo multipla - La pretroncatura viene eseguita in passate dal pieno. Di seguito viene eseguita la lavorazione delle scanalature restanti. La lavorazione viene eseguita in successione, comportando una evacuazione centrale del truciolo; si riduce così notevolmente il rischio che i trucioli si incastrano Immissione: **0**, **1**

Esempio

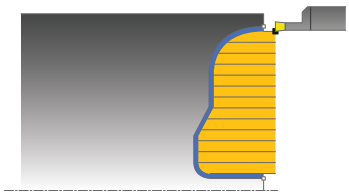
```
11 CYCL DEF 14.0 PROFILO
12 CYCL DEF 14.1 LABEL PROFILO2
13 CYCL DEF 860 TRONCATURA PROF.RAD. ~
    Q215=+0                 ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q460=+2                 ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q478=+0.3               ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~
    Q483=+0.4               ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~
    Q484=+0.2               ;SOVRAMETALLO Z ~
    Q505=+0.2               ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q479=+0                 ;LIMITAZIONE DI TAGLIO ~
    Q480=+0                 ;VALORE LIMITE DIAMETRO ~
    Q482=+0                 ;VALORE LIMITE Z ~
    Q463=+0                 ;LIMITAZIONE INCREMENTO ~
    Q510=0.08               ;SOVRAPP. TRONCATURA ~
    Q511=+100               ;FATTORE AVANZAMENTO ~
    Q462=+0                 ;MODO RITORNO ~
    Q211=3                  ;TEMPO ATTESA IN GIRI ~
    Q562=+0                 ;LAVORAZ. A TUFFO MULTIPLA
14 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+60  Z-20
19 L  X+45
20 RND R2
21 L  X+40  Y-25
22 L  Z+0
23 LBL 0
```

15.4.29 Ciclo 870 TRONCATURA PROF.ASS.

Programmazione ISO
G870

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



Questo ciclo consente di eseguire la troncatura lineare di scanalature di qualsiasi forma.

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore del punto di partenza del profilo, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z sul punto di partenza del profilo e da lì avvia il ciclo.

1 Per la prima gola nel pieno il controllo numerico porta l'utensile con l'avanzamento ridotto **Q511** alla profondità di gola + sovrametallo.
2 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido
3 Il controllo numerico avvicina l'utensile lateralmente del valore **Q510** x larghezza utensile (**Cutwidth**)
4 Con avanzamento **Q478** il controllo numerico riprende la lavorazione
5 In funzione del parametro **Q462** il controllo numerico ritira l'utensile
6 Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale ripetendo i passi da 2 a 4
7 Non appena viene raggiunta la larghezza della scanalatura, il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Lavoraz. a tuffo multipla

1 Per la gola dal pieno il controllo numerico porta l'utensile con l'avanzamento ridotto **Q511** alla profondità di gola + sovrametallo
2 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido dopo ogni passata
3 La posizione e il numero delle passate dal pieno dipende da **Q510** e dalla larghezza del tagliente (**CUTWIDTH**). Questa procedura (1 e 2) si ripete fino a completare tutte le passate dal pieno
4 Il controllo numerico asporta il materiale residuo con l'avanzamento **Q478**
5 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido dopo ogni passata
6 Il controllo numerico ripete le operazioni 4 e 5 fino a sgrossare tutte le scanalature
7 Quindi il controllo numerico riporta l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo

Esecuzione del ciclo Finitura

Il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile per la chiamata del ciclo come punto di partenza del ciclo.

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul primo lato della scanalatura.
2 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico rifinisce la metà della scanalatura con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido.
5 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul secondo lato della scanalatura.
6 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
7 Il controllo numerico rifinisce l'altra metà della scanalatura con l'avanzamento definito.
8 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

La limitazione di taglio delimita l'area del profilo da lavorare. I percorsi di avvicinamento e allontanamento possono superare la limitazione di taglio. La posizione dell'utensile prima della chiamata del ciclo influenza l'esecuzione della limitazione di taglio. TNC7 lavora il materiale sul lato della limitazione di taglio, su cui l'utensile si trova prima della chiamata del ciclo.

- Posizionare l'utensile prima della chiamata ciclo in modo che si trovi già sul lato della limitazione di taglio sul quale il materiale deve essere asportato

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo determina la grandezza dell'area da lavorare (punto di partenza del ciclo).

Note per la programmazione

- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.
- Prima della chiamata ciclo è necessario programmare il ciclo **14 PROFILO** o **SEL CONTOUR** per definire i sottoprogrammi.
- Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli anche all'interno del sottoprogramma del profilo.
- Tramite **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** e/o una voce nella colonna DCW della tabella degli utensili per troncare è possibile definire una maggiorazione della larghezza dell'utensile per troncare. DCW può accettare valori positivi e negativi ed è da sommare alla larghezza dell'utensile per troncare: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Mentre un valore DCW inserito in tabella è attivo nella grafica, il valore DCW programmato tramite **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** non è visibile.
- Tenere presente che se è attiva la lavorazione a tuffo multipla (**Q562** è **1**) e il valore **Q462 MODO RITORNO** è diverso da 0, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore.

Parametri ciclo

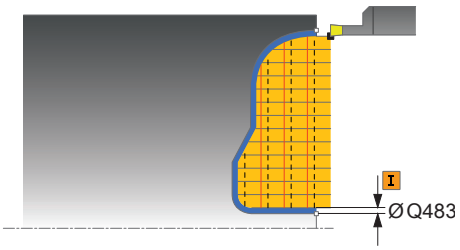
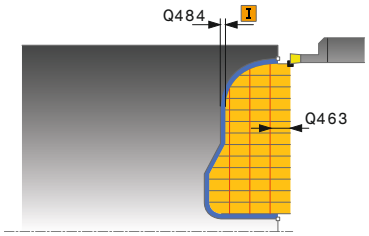
Immagine ausiliaria	Parametro
	Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)? Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura a quota finita **3**: solo finitura a sovrametallo Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distanza di sicurezza? Parametro riservato, attualmente inattivo
	Q478 Avanzamento sgrossatura? Velocità di avanzamento durante la sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	**Q483 Sovrametallo diametro?** Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q484 Sovrametallo Z? Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	**Q505 Avanzamento finitura?** Velocità di avanzamento durante la finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q479 Limiti di lavorazione (0/1)? Attivazione della limitazione di lavorazione: **0**: nessuna limitazione di lavorazione attiva **1**: limitazione di lavorazione (**Q480/Q482**) Immissione: **0**, **1**
	Q480 Valore limitazione diametro? Valore X della limitazione del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q482 Valore limitazione di taglio Z? Valore Z della limitazione del profilo Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q463 Limitazione incremento? Profondità di troncatura max. per ogni passata Immissione: **0...99.999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q510 Sovrapp. x larghezza tagliente? Il fattore **Q510** consente di influire sull'incremento laterale dell'utensile in sgrossatura. **Q510** viene moltiplicato per la larghezza **CUTWIDTH** dell'utensile. Ne risulta l'incremento laterale "k". Immissione: **0.001...1**
	Q511 Fattore di avanzamento in %? Il fattore **Q511** consente di influire sull'avanzamento per l'esecuzione della gola nel pieno, ossia per l'esecuzione della gola con la larghezza totale dell'utensile **CUTWIDTH**. Se si utilizza il fattore di avanzamento, è possibile creare condizioni di taglio ottimali durante il restante processo di sgrossatura. L'avanzamento di sgrossatura **Q478** può essere definito in modo tale da consentire condizioni di taglio ottimali alla relativa sovrapposizione della larghezza di troncatura (**Q510**). Il controllo numerico riduce l'avanzamento del fattore **Q511** soltanto per l'esecuzione della gola nel pieno. Nel complesso può così risultare un tempo di lavorazione inferiore. Immissione: **0.001...150**
	Q462 Comportamento di ritorno (0/1)? Con **Q462** si definisce il comportamento di ritorno dopo la gola. **0**: il controllo numerico ritira l'utensile lungo il profilo **1**: il controllo numerico allontana l'utensile dal profilo dapprima in posizione inclinata e quindi lo ritrae Immissione: **0**, **1**
	Q211 Tempo attesa / 1/min? Inserire un tempo di attesa in giri del mandrino utensile che ritarda il ritorno dopo l'esecuzione della gola sul fondo. Il ritorno ha luogo solo dopo che l'utensile ha atteso per il tempo **Q211** in giri. Immissione: **0...999.99**
	Q562 Lavoraz. a tuffo multipla (0/1)? **0**: senza lavorazione a tuffo multipla - La prima gola viene eseguita dal pieno, quelle successive vengono spostate lateralmente e sovrapposte **Q510** * larghezza del tagliente (**CUTWIDTH**) **1**: lavorazione a tuffo multipla - La pretroncatura viene eseguita in passate dal pieno. Di seguito viene eseguita la lavorazione delle scanalature restanti. La lavorazione viene eseguita in successione, comportando una evacuazione centrale del truciolo; si riduce così notevolmente il rischio che i trucioli si incastrano Immissione: **0**, **1**

Esempio

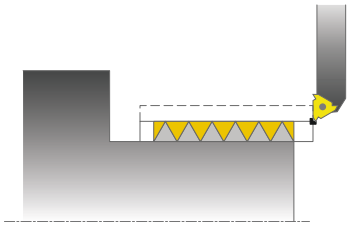
```
11 CYCL DEF 14.0 PROFILO
12 CYCL DEF 14.1 LABEL PROFILO2
13 CYCL DEF 870 TRONCATURA PROF.ASS. ~
    Q215=+0                 ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q460=+2                 ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q478=+0.3               ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~
    Q483=+0.4               ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~
    Q484=+0.2               ;SOVRAMETALLO Z ~
    Q505=+0.2               ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q479=+0                 ;LIMITAZIONE DI TAGLIO ~
    Q480=+0                 ;VALORE LIMITE DIAMETRO ~
    Q482=+0                 ;VALORE LIMITE Z ~
    Q463=+0                 ;LIMITAZIONE INCREMENTO ~
    Q510=+0.8               ;SOVRAPP. TRONCATURA ~
    Q511=+100               ;FATTORE AVANZAMENTO ~
    Q462=+0                 ;MODO RITORNO ~
    Q211=+3                 ;TEMPO ATTESA IN GIRI ~
    Q562=+0                 ;LAVORAZ. A TUFFO MULTIPLA
14 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+60  Z+0
19 L  Z-10
20 RND R5
21 L  X+40  Y-15
22 L  Z+0
23 LBL 0
```

15.4.30 Ciclo 831 FILETTATURA ASSIALE

Programmazione ISO
G831

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



Questo ciclo consente di eseguire la tornitura assiale di filetti.

Con questo ciclo possono essere realizzati filetti a uno o più principi.

Se nel ciclo non viene immessa alcuna profondità di filettatura, il ciclo impiega la profondità di filettatura a norma ISO 1502.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne.

Esecuzione del ciclo

Il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile per la chiamata del ciclo come punto di partenza del ciclo.

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido alla distanza di sicurezza prima del filetto ed esegue un incremento.
2 Il controllo numerico esegue una passata assiale parallela all'asse. In questo modo il controllo numerico sincronizza avanzamento e numero di giri affinché venga creato il passo definito.
3 Il controllo numerico solleva l'utensile in rapido della distanza di sicurezza.
4 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido all'inizio della passata.
5 Il controllo numerico esegue un incremento. Gli incrementi vengono eseguiti in conformità all'angolo di incremento **Q467**.
6 Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 2 a 5) fino ad ottenere la profondità di filettatura.
7 Il controllo numerico esegue il numero di passate a vuoto definite in **Q476**.
8 Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 2 a 7) secondo il numero di principi **Q475**.
9 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Mentre il controllo numerico esegue una passata di filettatura, la manopola del potenziometro di avanzamento è disattivata Il potenziometro di regolazione del numero di giri è ancora limitatamente attivo.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per un preposizionamento nel range negativo del diametro la funzionalità del parametro **Q471** Posizione filetto è inversa. Per questo il filetto esterno è 1 e quello interno 0. Può verificarsi una collisione tra utensile e pezzo.

- Su alcuni tipi di macchine l'utensile per tornire non viene serrato nel mandrino di fresatura ma in un supporto separato accanto al mandrino. L'utensile per tornire non può essere ruotato di 180°, per realizzare ad esempio con un solo utensile filettature esterne e interne. Qualora si voglia utilizzare su una macchina un utensile esterno per la lavorazione interna, la lavorazione può essere eseguita nel range negativo del diametro X- e invertire il senso di rotazione del pezzo.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il movimento di disimpegno viene eseguito sul percorso diretto alla posizione di partenza. Pericolo di collisione!

- Posizionare sempre l'utensile in modo tale che il controllo numerico possa raggiungere senza pericolo di collisione il punto di partenza alla fine del ciclo

NOTA

Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

Se è programmato l'angolo di incremento **Q467**, che è maggiore dell'angolo dei fianchi del filetto, questo può distruggere i fianchi dei filetti. Se l'angolo incremento viene modificato, la posizione del filetto si sposta in direzione assiale. Con angolo incremento variato, l'utensile non può quindi rientrare nei principi del filetto.

- Non programmare l'angolo incremento **Q467** maggiore dell'angolo dei fianchi del filetto

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- Il numero di principi in filettatura è limitato a 500.
- Nel ciclo **832 FILETTATURA ESTESA** sono disponibili i parametri per imbocco e uscita.

Note per la programmazione

- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.
- Il controllo numerico impiega la distanza di sicurezza **Q460** come percorso di imbocco. Il percorso di imbocco deve essere di lunghezza sufficiente per poter accelerare gli assi di avanzamento alla velocità necessaria.
- Il controllo numerico impiega il passo di filettatura come percorso di uscita. Il percorso di uscita deve essere di lunghezza sufficiente per poter ridurre la velocità degli assi di avanzamento.
- Se il **TIPO DI INCREMENTO Q468** è uguale a 0 (sezione truciolo costante), un **ANGOLO AVANZAMENTO** deve essere definito in **Q467** maggiore di 0.

Parametri ciclo

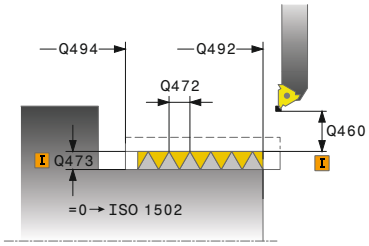
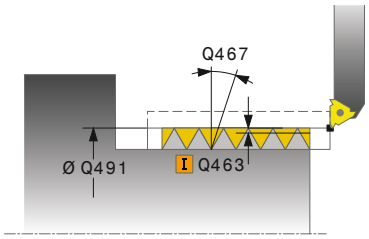
Immagine ausiliaria	Parametro
 	**Q471 Posiz. filetto (0=est./1=int.)?** Definizione della posizione del filetto: **0**: filetto esterno **1**: filetto interno Immissione: **0**, **1**
	Q460 Distanza di sicurezza? Distanza di sicurezza in direzione radiale e assiale. Nella direzione assiale la distanza di sicurezza consente di accelerare (percorso di imbocco) alla velocità di avanzamento sincronizzata. Immissione: **0...999.999**
	Q491 Diametro filetto? Definizione del diametro nominale del filetto. Immissione: **0.001...99999.999**
	Q472 Passo filetto? Passo della filettatura Immissione: **0...99999.999**
	Q473 Profondità filetto (raggio)? Profondità della filettatura. All'immissione di 0 il controllo numerico presuppone la profondità sulla base del passo di un filetto metrico. Valore incrementale. Immissione: **0...999.999**
	Q492 Avvio profilo Z? Coordinata Z del punto di partenza Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Fine profilo Z? Coordinata Z del punto finale inclusa l'uscita del filetto **Q474** Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q474 Lunghezza uscita filetto? Lunghezza del percorso sul quale a fine filetto il sollevamento viene eseguito dalla profondità incremento attuale al diametro del filetto **Q460**. Valore incrementale. Immissione: **0...999.999**
	Q463 Profondità di taglio massima? Incremento massimo in direzione radiale con riferimento al raggio. Immissione: **0.001...999.999**
	Q467 Angolo di avanzamento? Angolo al quale viene eseguito l'incremento **Q463**. L'angolo di riferimento è la perpendicolare all'asse rotativo. Immissione: **0...60**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q468 Tipo di incremento (0/1)? Definizione del tipo di incremento: **0**: sezione truciolo costante (l'incremento si riduce con la profondità) **1**: profondità di incremento costante Immissione: **0**, **1**
	Q470 Angolo di partenza? Angolo del mandrino di tornitura al quale viene eseguito l'inizio del filetto. Immissione: **0...359.999**
	Q475 Numero principi filetto? Numero dei principi del filetto Immissione: **1...500**
	Q476 Numero tagli a vuoto? Numero di passate a vuoto senza incremento alla profondità finita del filetto Immissione: **0...255**

Esempio

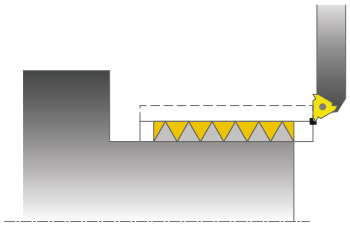
```
11 CYCL DEF 831 FILETTATURA ASSIALE ~
    Q471=+0          ;POSIZIONE FILETTO ~
    Q460=+5          ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q491=+75         ;DIAMETRO FILETTO ~
    Q472=+2          ;PASSO FILETTATURA ~
    Q473=+0          ;PROFONDITA' FILETTO ~
    Q492=+0          ;AVVIO PROFILO Z ~
    Q494=-15         ;FINE PROFILO Z ~
    Q474=+0          ;USCITA FILETTO ~
    Q463=+0.5        ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~
    Q467=+30         ;ANGOLO AVANZAMENTO ~
    Q468=+0          ;TIPO DI INCREMENTO ~
    Q470=+0          ;ANGOLO DI PARTENZA ~
    Q475=+30         ;NUMERO PRINCIPI ~
    Q476=+30         ;NUMERO TAGLI A VUOTO
12 L  X+80  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

15.4.31 Ciclo 832 FILETTATURA ESTESA

Programmazione ISO
G832

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



Questo ciclo consente di eseguire la tornitura assiale e radiale di filetti o filetti conici.
Funzioni estese:

- Selezione di filetto assiale o radiale
- Parametri per tipo di quotatura cono, angolo al vertice del cono e punto di partenza del profilo X consentono la definizione di diversi filetti conici
- I parametri percorso di imbocco e di uscita definiscono un tratto in cui gli assi di avanzamento vengono accelerati e frenati

Con questo ciclo possono essere realizzati filetti a uno o più principi.

Se nel ciclo non viene immessa alcuna profondità di filettatura, il ciclo impiega la profondità di filettatura a norma.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne.

Esecuzione del ciclo

Il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile per la chiamata del ciclo come punto di partenza del ciclo.

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido alla distanza di sicurezza prima del filetto ed esegue un incremento.
2 Il controllo numerico esegue una passata assiale. In questo modo il controllo numerico sincronizza avanzamento e numero di giri affinché venga creato il passo definito.
3 Il controllo numerico solleva l'utensile in rapido della distanza di sicurezza.
4 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido all'inizio della passata.
5 Il controllo numerico esegue un incremento. Gli incrementi vengono eseguiti in conformità all'angolo di incremento **Q467**.
6 Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 2 a 5) fino ad ottenere la profondità di filettatura.
7 Il controllo numerico esegue il numero di passate a vuoto definite in **Q476**.
8 Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 2 a 7) secondo il numero di principi **Q475**.
9 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.



Mentre il controllo numerico esegue una passata di filettatura, la manopola del potenziometro di avanzamento è disattivata Il potenziometro di regolazione del numero di giri è ancora limitatamente attivo.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per un preposizionamento nel range negativo del diametro la funzionalità del parametro **Q471** Posizione filetto è inversa. Per questo il filetto esterno è 1 e quello interno 0. Può verificarsi una collisione tra utensile e pezzo.

- Su alcuni tipi di macchine l'utensile per tornire non viene serrato nel mandrino di fresatura ma in un supporto separato accanto al mandrino. L'utensile per tornire non può essere ruotato di 180°, per realizzare ad esempio con un solo utensile filettature esterne e interne. Qualora si voglia utilizzare su una macchina un utensile esterno per la lavorazione interna, la lavorazione può essere eseguita nel range negativo del diametro X- e invertire il senso di rotazione del pezzo.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il movimento di disimpegno viene eseguito sul percorso diretto alla posizione di partenza. Pericolo di collisione!

- Posizionare sempre l'utensile in modo tale che il controllo numerico possa raggiungere senza pericolo di collisione il punto di partenza alla fine del ciclo

NOTA

Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

Se è programmato l'angolo di incremento **Q467**, che è maggiore dell'angolo dei fianchi del filetto, questo può distruggere i fianchi dei filetti. Se l'angolo incremento viene modificato, la posizione del filetto si sposta in direzione assiale. Con angolo incremento variato, l'utensile non può quindi rientrare nei principi del filetto.

- Non programmare l'angolo incremento **Q467** maggiore dell'angolo dei fianchi del filetto

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.

Note per la programmazione

- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.
- Il percorso di imbocco (**Q465**) deve essere di lunghezza sufficiente per poter accelerare gli assi di avanzamento alla velocità necessaria.
- Il percorso di uscita (**Q466**) deve essere di lunghezza sufficiente per poter ridurre la velocità degli assi di avanzamento.
- Se il **TIPO DI INCREMENTO Q468** è uguale a 0 (sezione truciolo costante), un **ANGOLO AVANZAMENTO** deve essere definito in **Q467** maggiore di 0.

Parametri ciclo

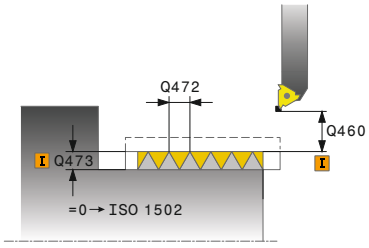
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q471 Posiz. filetto (0=est./1=int.)?** Definizione della posizione del filetto: **0**: filetto esterno **1**: filetto interno Immissione: **0**, **1**
	Q461 Orientamento filetto (0/1)? Definizione della direzione del passo di filettatura: **0**: assiale (parallelo all'asse rotativo) **1**: trasversale (perpendicolare all'asse rotativo) Immissione: **0**, **1**
	Q460 Distanza di sicurezza? Distanza di sicurezza perpendicolare al passo di filettatura Immissione: **0...999.999**
	Q472 Passo filetto? Passo della filettatura Immissione: **0...99999.999**
	Q473 Profondità filetto (raggio)? Profondità della filettatura. All'immissione di 0 il controllo numerico presuppone la profondità sulla base del passo di un filetto metrico. Valore incrementale. Immissione: **0...999.999**
	Q464 Unità misura cono (0-4)? Definizione del tipo di quotatura del profilo conico: **0**: su punto di partenza e finale **1**: su punto finale, X di partenza e angolo al vertice del cono **2**: su punto finale, Z di partenza e angolo al vertice del cono **3**: su punto di partenza, X finale e angolo al vertice del cono **4**: su punto di partenza, Z finale e angolo al vertice del cono Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q491 Diametro avvio profilo? Coordinata X del punto di partenza del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q492 Avvio profilo Z? Coordinata Z del punto di partenza Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q493 Fine profilo diametro? Coordinata X del punto finale (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Fine profilo Z? Coordinata Z del punto finale Immissione: **-99999.999...+99999.999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q469 Angolo del cono (diametro)? Angolo al vertice del cono del profilo Immissione: **-180...+180**
	Q474 Lunghezza uscita filetto? Lunghezza del percorso sul quale a fine filetto il sollevamento viene eseguito dalla profondità incremento attuale al diametro del filetto **Q460**. Valore incrementale. Immissione: **0...999.999**
	Q465 Percorso entrata? Lunghezza del percorso in direzione del passo sul quale gli assi di avanzamento vengono accelerati alla velocità necessaria. Il percorso di imbocco si trova al di fuori del profilo di filettatura definito. Valore incrementale. Immissione: **0.1...99.9**
	Q466 Percorso superamento? Immissione: **0.1...99.9**
	Q463 Profondità di taglio massima? Profondità di incremento massima perpendicolare al passo di filettatura. Immissione: **0.001...999.999**
	Q467 Angolo di avanzamento? Angolo al quale viene eseguito l'incremento **Q463**. L'angolo di riferimento è la parallela al passo di filettatura. Immissione: **0...60**
	Q468 Tipo di incremento (0/1)? Definizione del tipo di incremento: **0**: sezione truciolo costante (l'incremento si riduce con la profondità) **1**: profondità di incremento costante Immissione: **0**, **1**
	Q470 Angolo di partenza? Angolo del mandrino di tornitura al quale viene eseguito l'inizio del filetto. Immissione: **0...359.999**
	Q475 Numero principi filetto? Numero dei principi del filetto Immissione: **1...500**
	Q476 Numero tagli a vuoto? Numero di passate a vuoto senza incremento alla profondità finita del filetto Immissione: **0...255**

Esempio

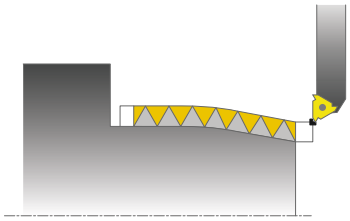
```
11 CYCL DEF 832 FILETTATURA ESTESA ~
    Q471=+0                 ;POSIZIONE FILETTO ~
    Q461=+0                 ;ORIENTAMENTO FILETTATURA ~
    Q460=+2                 ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q472=+2                 ;PASSO FILETTATURA ~
    Q473=+0                 ;PROFONDITA' FILETTO ~
    Q464=+0                 ;UNITA' DI MISURA CONO ~
    Q491=+100               ;DIAMETRO AVVIO PROFILO ~
    Q492=+0                 ;AVVIO PROFILO Z ~
    Q493=+110               ;FINE PROFILO X ~
    Q494=-35                ;FINE PROFILO Z ~
    Q469=+0                 ;ANGOLO CONO ~
    Q474=+0                 ;USCITA FILETTO ~
    Q465=+4                 ;PERCORSO ENTRATA ~
    Q466=+4                 ;PERCORSO SUPERAMENTO ~
    Q463=+0.5               ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~
    Q467=+30                ;ANGOLO AVANZAMENTO ~
    Q468=+0                 ;TIPO DI INCREMENTO ~
    Q470=+0                 ;ANGOLO DI PARTENZA ~
    Q475=+30                ;NUMERO PRINCIPI ~
    Q476=+30                ;NUMERO TAGLI A VUOTO
12 L  X+80  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

15.4.32 Ciclo 830 FILETTATURA PARALLELA AL PROFILO

Programmazione ISO
G830

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



Questo ciclo consente di eseguire la tornitura assiale e radiale di filetti di qualsiasi forma.

Con questo ciclo possono essere realizzati filetti a uno o più principi.

Se nel ciclo non viene immessa alcuna profondità di filettatura, il ciclo impiega la profondità di filettatura a norma.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne.

Esecuzione del ciclo

Il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile per la chiamata del ciclo come punto di partenza del ciclo.

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido alla distanza di sicurezza prima del filetto ed esegue un incremento.
2 Il controllo numerico esegue un filetto parallelo al profilo di filettatura definito. In questo modo il controllo numerico sincronizza avanzamento e numero di giri affinché venga creato il passo definito.
3 Il controllo numerico solleva l'utensile in rapido della distanza di sicurezza.
4 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido all'inizio della passata.
5 Il controllo numerico esegue un incremento. Gli incrementi vengono eseguiti in conformità all'angolo di incremento **Q467**.
6 Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 2 a 5) fino ad ottenere la profondità di filettatura.
7 Il controllo numerico esegue il numero di passate a vuoto definite in **Q476**.
8 Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 2 a 7) secondo il numero di principi **Q475**.
9 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Mentre il controllo numerico esegue una passata di filettatura, la manopola del potenziometro di avanzamento è disattivata Il potenziometro di regolazione del numero di giri è ancora limitatamente attivo.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il ciclo **830** esegue l'uscita **Q466** nel raccordo al profilo programmato. Pericolo di collisione!

- Serrare il componente in modo che venga esclusa qualsiasi possibilità di collisione se il controllo numerico allunga il profilo di **Q466**, **Q467**

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per un preposizionamento nel range negativo del diametro la funzionalità del parametro **Q471** Posizione filetto è inversa. Per questo il filetto esterno è 1 e quello interno 0. Può verificarsi una collisione tra utensile e pezzo.

- Su alcuni tipi di macchine l'utensile per tornire non viene serrato nel mandrino di fresatura ma in un supporto separato accanto al mandrino. L'utensile per tornire non può essere ruotato di 180°, per realizzare ad esempio con un solo utensile filettature esterne e interne. Qualora si voglia utilizzare su una macchina un utensile esterno per la lavorazione interna, la lavorazione può essere eseguita nel range negativo del diametro X- e invertire il senso di rotazione del pezzo.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il movimento di disimpegno viene eseguito sul percorso diretto alla posizione di partenza. Pericolo di collisione!

- Posizionare sempre l'utensile in modo tale che il controllo numerico possa raggiungere senza pericolo di collisione il punto di partenza alla fine del ciclo

NOTA

Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

Se è programmato l'angolo di incremento **Q467**, che è maggiore dell'angolo dei fianchi del filetto, questo può distruggere i fianchi dei filetti. Se l'angolo incremento viene modificato, la posizione del filetto si sposta in direzione assiale. Con angolo incremento variato, l'utensile non può quindi rientrare nei principi del filetto.

- Non programmare l'angolo incremento **Q467** maggiore dell'angolo dei fianchi del filetto

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- Imbocco e uscita hanno luogo al di fuori del profilo definito.

Note per la programmazione

- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.
- Il percorso di imbocco (**Q465**) deve essere di lunghezza sufficiente per poter accelerare gli assi di avanzamento alla velocità necessaria.
- Il percorso di uscita (**Q466**) deve essere di lunghezza sufficiente per poter ridurre la velocità degli assi di avanzamento.
- Prima della chiamata ciclo è necessario programmare il ciclo **14 PROFILO** o **SEL CONTOUR** per definire i sottoprogrammi.
- Se il **TIPO DI INCREMENTO Q468** è uguale a 0 (sezione truciolo costante), un **ANGOLO AVANZAMENTO** deve essere definito in **Q467** maggiore di 0.
- Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli anche all'interno del sottoprogramma del profilo.

Parametri ciclo

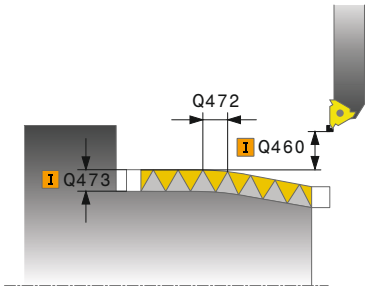
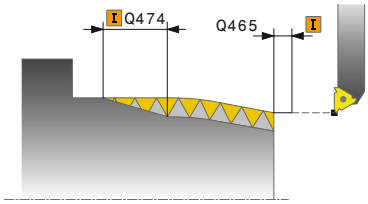
Immagine ausiliaria	Parametro
	Q471 Posiz. filetto (0=est./1=int.)? Definizione della posizione del filetto: **0**: filetto esterno **1**: filetto interno Immissione: **0**, **1**
	Q461 Orientamento filetto (0/1)? Definizione della direzione del passo di filettatura: **0**: assiale (parallelo all'asse rotativo) **1**: trasversale (perpendicolare all'asse rotativo) Immissione: **0**, **1**
	**Q460 Distanza di sicurezza?** Distanza di sicurezza perpendicolare al passo di filettatura Immissione: **0...999.999**
	Q472 Passo filetto? Passo della filettatura Immissione: **0...99999.999**
	Q473 Profondità filetto (raggio)? Profondità della filettatura. All'immissione di 0 il controllo numerico presuppone la profondità sulla base del passo di un filetto metrico. Valore incrementale. Immissione: **0...999.999**
	**Q474 Lunghezza uscita filetto?** Lunghezza del percorso sul quale a fine filetto il sollevamento viene eseguito dalla profondità incremento attuale al diametro del filetto **Q460**. Valore incrementale. Immissione: **0...999.999**
	Q465 Percorso entrata? Lunghezza del percorso in direzione del passo sul quale gli assi di avanzamento vengono accelerati alla velocità necessaria. Il percorso di imbocco si trova al di fuori del profilo di filettatura definito. Valore incrementale. Immissione: **0.1...99.9**
	Q466 Percorso superamento? Immissione: **0.1...99.9**
	Q463 Profondità di taglio massima? Profondità di incremento massima perpendicolare al passo di filettatura. Immissione: **0.001...999.999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q467 Angolo di avanzamento? Angolo al quale viene eseguito l'incremento **Q463**. L'angolo di riferimento è la parallela al passo di filettatura. Immissione: **0...60**
	Q468 Tipo di incremento (0/1)? Definizione del tipo di incremento: **0**: sezione truciolo costante (l'incremento si riduce con la profondità) **1**: profondità di incremento costante Immissione: **0**, **1**
	Q470 Angolo di partenza? Angolo del mandrino di tornitura al quale viene eseguito l'inizio del filetto. Immissione: **0...359.999**
	Q475 Numero principi filetto? Numero dei principi del filetto Immissione: **1...500**
	Q476 Numero tagli a vuoto? Numero di passate a vuoto senza incremento alla profondità finita del filetto Immissione: **0...255**

Esempio

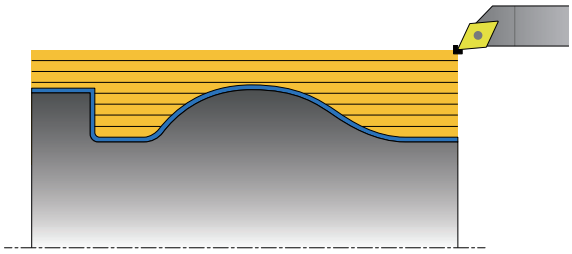
```
11 CYCL DEF 14.0 PROFILO
12 CYCL DEF 14.1 LABEL PROFILO2
13 CYCL DEF 830 FILETTATURA PARALLELA AL PROFILO ~
    Q471=+0                ;POSIZIONE FILETTO ~
    Q461=+0                ;ORIENTAMENTO FILETTATURA ~
    Q460=+2                ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q472=+2                ;PASSO FILETTATURA ~
    Q473=+0                ;PROFONDITA' FILETTO ~
    Q474=+0                ;USCITA FILETTO ~
    Q465=+4                ;PERCORSO ENTRATA ~
    Q466=+4                ;PERCORSO SUPERAMENTO ~
    Q463=+0.5              ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~
    Q467=+30               ;ANGOLO AVANZAMENTO ~
    Q468=+0                ;TIPO DI INCREMENTO ~
    Q470=+0                ;ANGOLO DI PARTENZA ~
    Q475=+30               ;NUMERO PRINCIPI ~
    Q476=+30               ;NUMERO TAGLI A VUOTO
14 L  X+80  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+60  Z+0
19 L  X+70  Z-30
20 RND R60
21 L  Z-45
22 LBL 0
```

15.4.33 Ciclo 882 TORNITURA SIMULTANEA SGROSSATURA (opzione #158)

Programmazione ISO
G882

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



Il ciclo **882 TORNITURA SIMULTANEA SGROSSATURA** sgrossa simultaneamente l'area del profilo definita in diverse passate almeno con un movimento a 3 assi (due assi lineari e un asse rotativo). Questo consente di lavorare anche profili complessi con un solo utensile. Durante la lavorazione il ciclo adatta costantemente l'inclinazione dell'utensile in base ai seguenti criteri:

- Prevenzione di collisioni tra componente, utensile e portautensili
- Il tagliente non è usurato solo in un punto specifico
- Sono possibili sottosquadri

Lavorazione con un utensile FreeTurn

Questo ciclo può essere eseguito con utensili FreeTurn. Questo metodo consente di eseguire le lavorazioni di tornitura più comuni con un solo utensile. Grazie all'utensile flessibile è possibile ridurre i tempi di lavorazione, in quanto è richiesto un minor numero di cambi utensile.

Premesse

- Questa funzione deve essere adattata dal costruttore della macchina.
- L'utensile deve essere stato definito correttamente.
  Ulteriori informazioni: "Lavorazione di tornitura con utensili FreeTurn", Pagina 249

Il programma NC rimane invariato fino alla chiamata dei taglienti dell'utensile FreeTurn, vedere "Esempio: tornitura con un utensile FreeTurn", Pagina 937

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

1 Il ciclo posiziona l'utensile sulla posizione di partenza del ciclo (posizione utensile alla chiamata) sulla prima inclinazione utensile. Successivamente l'utensile si porta alla distanza di sicurezza. Se l'inclinazione dell'utensile non è possibile sulla posizione di partenza del ciclo, il controllo numerico si porta dapprima alla distanza di sicurezza ed esegue quindi la prima inclinazione dell'utensile

2 L'utensile si porta alla profondità incremento **Q519**. L'accostamento del profilo può essere brevemente superato raggiungendo il valore di **Q463 PROFONDITA' DI TAGLIO MAX**, ad es. per spigoli.

3 Il ciclo sgrossa simultaneamente il profilo con l'avanzamento di sgrossatura **Q478**. Se nel ciclo si definisce l'avanzamento di penetrazione **Q488**, questo è attivo per gli elementi di entrata. La lavorazione dipende dai seguenti parametri di immissione:
   - **Q590**: **MOD. LAVORAZIONE**
   - **Q591**: **SEQUENZA LAVORAZIONE**
   - **Q389**: **UNIDIREZ. - BIDIREZ.**

4 A seconda dell'avanzamento, il controllo numerico solleva in rapido l'utensile alla distanza di sicurezza

5 Il controllo numerico ripete questa sequenza da 2 a 4 fino a lavorare il profilo completo

6 Il controllo numerico ritira l'utensile con avanzamento di lavorazione alla distanza di sicurezza e si porta quindi in rapido sulla posizione di partenza, dapprima nell'asse X e quindi nell'asse Z

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il controllo numerico non esegue alcun controllo anticollisione (DCM). Durante la lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- Verificare esecuzione e profilo con l'ausilio della simulazione
- Avviare lentamente il programma NC

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il ciclo impiega la posizione dell'utensile per la chiamata dell'utensile come posizione di partenza del ciclo. L'errato preposizionamento può causare eventuali collisioni. Pericolo di collisione!

- Portare l'utensile in posizione di sicurezza nell'asse X e Z

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se il pezzo termina in prossimità dell'attrezzatura di bloccaggio, durante l'esecuzione può verificarsi una collisione tra utensile e attrezzatura di bloccaggio.

- Per il serraggio tenere in considerazione l'inclinazione dell'utensile e il movimento di allontanamento

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

La collisione viene considerata soltanto nel piano di lavoro XZ bidimensionale. Il ciclo non verifica se un'area nella coordinata Y del tagliente dell'utensile, del mandrino portautensili o del corpo di rotazione comporta una collisione.

- Avviare il programma NC nella modalità **Esecuzione pgm** nel modo **Esecuzione singola**
- Limitazione dell'area di lavorazione

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

A seconda della geometria dei taglienti può rimanere materiale residuo. Per le lavorazioni successive sussiste il pericolo di collisione.

- Verificare esecuzione e profilo con l'ausilio della simulazione

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- Se prima della chiamata ciclo è stata programmata la funzione **M136**, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro.
- I finecorsa software limitano i possibili angoli di inclinazione **Q556** e **Q557**. Se in modalità **Programmazione** nell'area di lavoro **Simulazione** il pulsante per i finecorsa software è disattivato, la simulazione può divergere dalla successiva lavorazione.
- Se il ciclo non è in grado di lavorare un'area del profilo, il ciclo tenta di scomporre l'area del profilo in sottoaree raggiungibili per lavorarle separatamente.

Note per la programmazione

- Prima della chiamata ciclo è necessario programmare il ciclo **14 PROFILO** o **SEL CONTOUR** per definire i sottoprogrammi.
- Prima della chiamata ciclo è necessario programmare **FUNCTION TCPM**. HEIDENHAIN raccomanda di programmare in **FUNCTION TCMP** con l'origine utensile **REFPNT TIP-CENTER**.
- Il ciclo necessita di una compensazione del raggio (**RL**/**RR**) nella descrizione del profilo.
- Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli anche all'interno del sottoprogramma del profilo.
- Per determinare l'angolo di inclinazione, il ciclo necessita della definizione del mandrino portautensili. A tale scopo, nella colonna **KINEMATIC** della tabella utensili, all'utensile viene attribuito un supporto.

  Ulteriori informazioni: "Gestione utensili ", Pagina 303
- Definire un valore in **Q463 PROFONDITA' DI TAGLIO MAX** relativa al tagliente dell'utensile, in quanto in funzione dell'inclinazione dell'utensile è possibile superare temporaneamente l'avanzamento risultante da **Q519**. Questo parametro consente di delimitare il superamento.

Parametri ciclo

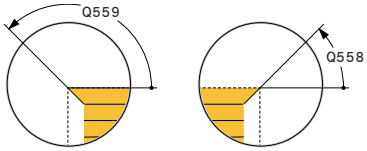
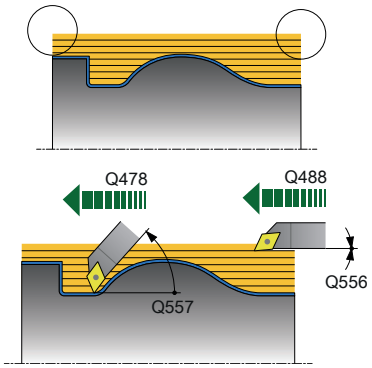
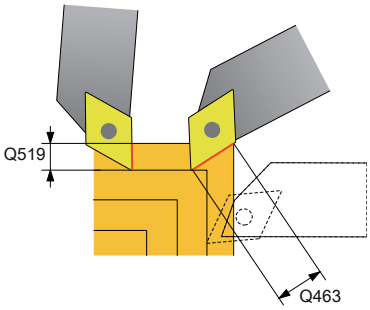
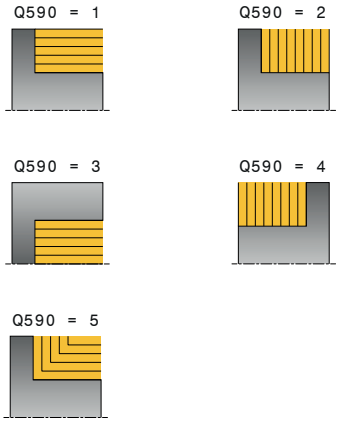
Immagine ausiliaria	Parametro
	Q460 Distanza di sicurezza? Ritorno prima e dopo una passata. E distanza per il preposizionamento. Valore incrementale. Immissione: **0...999.999**
	Q499 Inversione profilo (0-2)? Definizione della direzione di lavorazione del profilo: **0**: il profilo viene lavorato nella direzione programmata **1**: il profilo viene lavorato in direzione inversa a quella programmata **2**: il profilo viene lavorato in direzione inversa a quella programmata, viene adattata anche la posizione dell'utensile Immissione: **0**, **1**, **2**
	**Q558 Ang. allungamento avvio profilo?** Angolo in WPL-CS del quale, sul punto di partenza programmato, il ciclo allunga il profilo fino al pezzo grezzo. Tale angolo consente di non danneggiare la parte grezza. Immissione: **-180...+180**
	Q559 Ang. allungamento fine profilo? Angolo in WPL-CS del quale, sul punto finale programmato, il ciclo allunga il profilo fino al pezzo grezzo. Tale angolo consente di non danneggiare la parte grezza. Immissione: **-180...+180**
	**Q478 Avanzamento sgrossatura?** Velocità di avanzamento in sgrossatura in millimetri al minuto Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q488 Avanzamento entrata Velocità di avanzamento in millimetri al minuto in entrata. Questo valore di immissione è opzionale. Se l'avanzamento di penetrazione non è programmato, è valido l'avanzamento di sgrossatura **Q478**. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q556 Angolo di incidenza minimo? Angolo minimo ammesso dell'inclinazione tra utensile e pezzo in riferimento all'asse Z. Immissione: **-180...+180**
	Q557 Angolo di incidenza massimo? Angolo massimo ammesso dell'inclinazione tra utensile e pezzo in riferimento all'asse Z. Immissione: **-180...+180**
	Q567 Profilo sovrametallo finitura? Sovrametallo parallelo al profilo che rimane dopo la sgrossatura. Valore incrementale. Immissione: **-9...+99.999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q519 Incremento su profilo?** Incremento assiale, radiale e parallelo al profilo (per passata). Inserire un valore maggiore di 0. Valore incrementale. Immissione: **0.001...99.999**
	Q463 Profondità di taglio massima? Limitazione dell'incremento massimo riferito al tagliente dell'utensile. In funzione dell'inclinazione dell'utensile il controllo numerico può temporaneamente superare il valore di **Q519 INCREMENTO**, ad. es. per la lavorazione di uno spigolo. Questo parametro opzionale consente di delimitare il superamento. Se è definito il valore 0, l'incremento massimo corrisponde ai due terzi della lunghezza del tagliente. Immissione: **0...99.999**
	**Q590 Mod. lavorazione (0/1/2/3/4/5)?** Definizione della direzione di lavorazione: **0**: automatico - il controllo numerico combina automaticamente la lavorazione di tornitura assiale e radiale **1**: tornitura in tondo (esterna) **2**: tornitura a sfacciare (frontale) **3**: tornitura in tondo (interna) **4**: tornitura a sfacciare (attrezzatura di serraggio) **5**: parallela al profilo Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**, **5**
	Q591 Sequenza di lavorazione (0/1)? Definire la sequenza di lavorazione secondo la quale il controllo numerico esegue il profilo. **0**: la lavorazione viene eseguita in aree parziali. La sequenza viene selezionata in modo tale che il baricentro del pezzo ritorni al più presto possibile nell'autocentrante. **1**: la lavorazione è parallela all'asse. La sequenza viene selezionata in modo tale che il momento di inerzia del pezzo si riduca nel più breve tempo possibile. Immissione: **0**, **1**
	Q389 Strategia di lavorazione (0/1)? Definire la direzione di taglio: **0**: unidirezionale; ogni passata viene eseguita in direzione del profilo. La direzione del profilo dipende da **Q499** **1**: bidirezionale; le passate vengono eseguite in direzione del profilo e in quella opposta. Il ciclo determina la migliore direzione per ogni passata successiva Immissione: **0**, **1**

Esempio

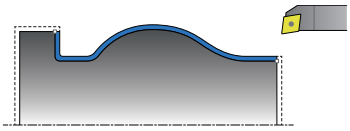
```
11 CYCL DEF 882 TORNITURA SIMULTANEA SGROSSATURA ~
    Q460=+2                 ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q499=+0                 ;INVERSIONE PROFILO ~
    Q558=+0                 ;ANG. ALL.AVVIO PROF. ~
    Q559=+90                ;ANG. ALL. FINE PROF. ~
    Q478=+0.3               ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~
    Q488=+0.3               ;AVANZAMENTO ENTRATA ~
    Q556=+0                 ;MIN. ANG. INCIDENZA ~
    Q557=+90                ;MAX ANG. INCIDENZA ~
    Q567=+0.4               ;PROF.SOVRAM.FINITURA ~
    Q519=+2                 ;INCREMENTO ~
    Q463=+3                 ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~
    Q590=+0                 ;MOD. LAVORAZIONE ~
    Q591=+0                 ;SEQUENZA LAVORAZIONE ~
    Q389=+1                 ;UNIDIREZ. - BIDIREZ.
12 L  X+58  Y+0 FMAX M303
13 L  Z+50 FMAX
14 CYCL CALL
```

15.4.34 Ciclo 883 TORNITURA SIMULTANEA DI FINITURA (opzione #158)

Programmazione ISO
G883

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.
Il ciclo è correlato alla macchina.



Questo ciclo consente di lavorare profili complessi che sono accessibili soltanto con inclinazioni differenti. Per questa lavorazione cambia l'inclinazione tra utensile e pezzo. In questo modo risulta almeno un movimento a 3 assi (due assi lineari e un asse rotativo).

Il ciclo monitora il profilo del pezzo rispetto all'utensile e al portautensili. Per ottenere le migliori superfici possibili, il ciclo previene movimenti di rotazione non necessari.

Per forzare movimenti di rotazione, è possibile definire gli angoli di inclinazione a inizio e a fine profilo. Anche in caso di profili semplici è così possibile impiegare un'area estesa della placchetta per incrementare le durate degli utensili.

Lavorazione con un utensile FreeTurn

Questo ciclo può essere eseguito con utensili FreeTurn. Questo metodo consente di eseguire le lavorazioni di tornitura più comuni con un solo utensile. Grazie all'utensile flessibile è possibile ridurre i tempi di lavorazione, in quanto è richiesto un minor numero di cambi utensile.

Premesse

- Questa funzione deve essere adattata dal costruttore della macchina.
- L'utensile deve essere stato definito correttamente.

  Ulteriori informazioni: "Lavorazione di tornitura con utensili FreeTurn", Pagina 249

Il programma NC rimane invariato fino alla chiamata dei taglienti dell'utensile FreeTurn, vedere "Esempio: tornitura con un utensile FreeTurn", Pagina 937

Esecuzione del ciclo Finitura

Come punto di partenza del ciclo il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore del punto iniziale del profilo, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z alla distanza di sicurezza e da lì avvia il ciclo.

1 Il controllo numerico si porta alla distanza di sicurezza **Q460**. Il movimento viene eseguito in rapido
2 Se programmato, il controllo numerico raggiunge l'angolo di inclinazione che il controllo numerico calcola dall'angolo di inclinazione minimo e massimo definiti dall'operatore.
3 Il controllo numerico rifinisce il profilo del pezzo finito (dal punto di partenza al punto finale del profilo) con l'avanzamento **Q505** definito
4 Il controllo numerico ritira l'utensile con l'avanzamento definito della distanza di sicurezza
5 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il controllo numerico non esegue alcun controllo anticollisione (DCM). Durante la lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- Verificare esecuzione e profilo con l'ausilio della simulazione
- Avviare lentamente il programma NC

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il ciclo impiega la posizione dell'utensile per la chiamata dell'utensile come posizione di partenza del ciclo. L'errato preposizionamento può causare eventuali collisioni. Pericolo di collisione!

- Portare l'utensile in posizione di sicurezza nell'asse X e Z

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se il pezzo termina in prossimità dell'attrezzatura di bloccaggio, durante l'esecuzione può verificarsi una collisione tra utensile e attrezzatura di bloccaggio.

- Per il serraggio tenere in considerazione l'inclinazione dell'utensile e il movimento di allontanamento

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- Il ciclo calcola soltanto **una** traiettoria senza rischio di collisione sulla base delle informazioni fornite.
- I finecorsa software limitano i possibili angoli di inclinazione **Q556** e **Q557**. Se in modalità **Programmazione** nell'area di lavoro **Simulazione** il pulsante per i finecorsa software è disattivato, la simulazione può divergere dalla successiva lavorazione.
- Il ciclo calcola una traiettoria senza rischio di collisione. A tale scopo impiega esclusivamente il profilo 2D del mandrino portautensili senza la profondità nell'asse Y.

Note per la programmazione

- Prima della chiamata ciclo è necessario programmare il ciclo **14 PROFILO** o **SEL CONTOUR** per definire i sottoprogrammi.
- Portare l'utensile in posizione di sicurezza prima di richiamare il ciclo.
- Il ciclo necessita di una compensazione del raggio (**RL**/**RR**) nella descrizione del profilo.
- Prima della chiamata ciclo è necessario programmare **FUNCTION TCPM**. HEIDENHAIN raccomanda di programmare in **FUNCTION TCMP** con l'origine utensile **REFPNT TIP-CENTER**.
- Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli anche all'interno del sottoprogramma del profilo.
- Tenere presente che minore è la risoluzione nel parametro ciclo **Q555**, con maggiore facilità è possibile trovare una soluzione anche in situazioni complesse. Il tempo di calcolo risulta tuttavia in questo caso più prolungato.
- Per determinare l'angolo di inclinazione, il ciclo necessita della definizione del mandrino portautensili. A tale scopo, nella colonna **KINEMATIC** della tabella utensili, all'utensile viene attribuito un supporto.
- Tenere presente che i parametri ciclo **Q565** (diametro sovrametallo di finitura) e **Q566** (sovrametallo di finitura Z) non possono essere combinati con **Q567** (profilo sovrametallo di finitura)!

Parametri ciclo

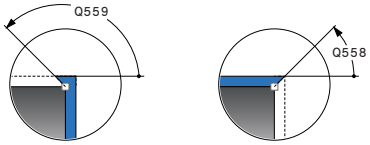
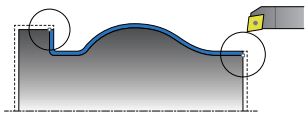
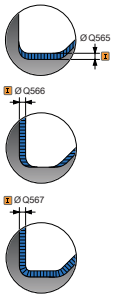
Immagine ausiliaria	Parametro
	Q460 Distanza di sicurezza? Distanza per movimento di ritorno e preposizionamento. Valore incrementale. Immissione: **0...999.999**
	Q499 Inversione profilo (0-2)? Definizione della direzione di lavorazione del profilo: **0**: il profilo viene lavorato nella direzione programmata **1**: il profilo viene lavorato in direzione inversa a quella programmata **2**: il profilo viene lavorato in direzione inversa a quella programmata, viene adattata anche la posizione dell'utensile Immissione: **0**, **1**, **2**
	**Q558 Ang. allungamento avvio profilo?** Angolo in WPL-CS del quale, sul punto di partenza programmato, il ciclo allunga il profilo fino al pezzo grezzo. Tale angolo consente di non danneggiare la parte grezza. Immissione: **-180...+180**
	**Q559 Ang. allungamento fine profilo?** Angolo in WPL-CS del quale, sul punto finale programmato, il ciclo allunga il profilo fino al pezzo grezzo. Tale angolo consente di non danneggiare la parte grezza. Immissione: **-180...+180**
	Q505 Avanzamento finitura? Velocità di avanzamento durante la finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q556 Angolo di incidenza minimo? Angolo minimo ammesso dell'inclinazione tra utensile e pezzo in riferimento all'asse Z. Immissione: **-180...+180**
	Q557 Angolo di incidenza massimo? Angolo massimo ammesso dell'inclinazione tra utensile e pezzo in riferimento all'asse Z. Immissione: **-180...+180**
	Q555 Passo angolare per calcolo? Incremento per il calcolo delle possibili soluzioni Immissione: **0.5...9.99**

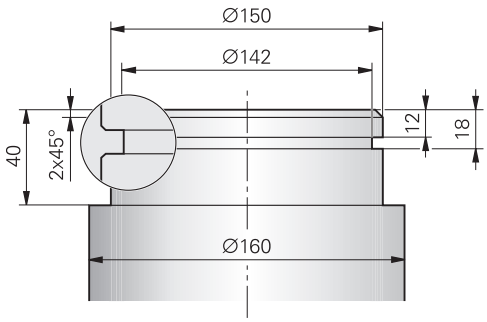
Immagine ausiliaria	Parametro
	Q537 Ang.incidenza (0=N/1=J/2=S/3=E)? Definire se è attivo un angolo di inclinazione: **0**: nessun angolo di inclinazione attivo **1**: angolo di inclinazione attivo **2**: angolo di inclinazione attivo a inizio profilo **3**: angolo di inclinazione attivo a fine profilo Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q538 Ang. incidenza ad avvio profilo? Angolo di inclinazione all'inizio del profilo programmato (WPL-CS). Immissione: **-180...+180**
	**Q539 Ang. incidenza a fine profilo?** Angolo di inclinazione alla fine del profilo programmato (WPL-CS) Immissione: **-180...+180**
	Q565 Diam. sovrametallo di finitura? Sovrametallo del diametro che rimane sul profilo dopo la finitura. Valore incrementale. Immissione: **-9...+99.999**
	Q566 Sovrametallo di finitura Z? Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale che rimane dopo la finitura sul profilo. Valore incrementale. Immissione: **-9...+99.999**
	Q567 Profilo sovrametallo finitura? Sovrametallo parallelo al profilo sul profilo definito che rimane dopo la finitura. Valore incrementale. Immissione: **-9...+99.999**

Esempio

```
11 CYCL DEF 883 TORNITURA SIMULTANEA DI FINITURA ~
    Q460=+2                 ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q499=+0                 ;INVERSIONE PROFILO ~
    Q558=+0                 ;ANG. ALL.AVVIO PROF. ~
    Q559=+90                ;ANG. ALL. FINE PROF. ~
    Q505=+0.2               ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q556=-30                ;MIN. ANG. INCIDENZA ~
    Q557=+30                ;MAX ANG. INCIDENZA ~
    Q555=+7                 ;PASSO ANGOLARE ~
    Q537=+0                 ;ANG.INCIDENZA ATTIVO ~
    Q538=+0                 ;ANG. INCIDENZA AVVIO ~
    Q539=+0                 ;ANG.INCIDENZA FINE ~
    Q565=+0                 ;D. SOVRAM. FINITURA ~
    Q566=+0                 ;SOVRAM. FINITURA Z ~
    Q567=+0                 ;PROF.SOVRAM.FINITURA
12 L  X+58  Y+0 FMAX M303
13 L  Z+50 FMAX
14 CYCL CALL
```

15.4.35 Esempi di programmazione

Esempio: gradino con gola



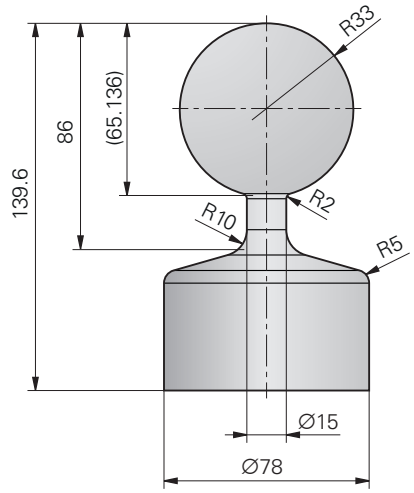
0 BEGIN PGM 9 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R80 L60	
2 TOOL CALL 301	; Chiamata utensile
3 M140 MB MAX	; Disimpegno utensile
4 FUNCTION MODE TURN	: Attivazione della modalità di tornitura
5 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:150	; Velocità di taglio costante
6 CYCL DEF 800 ADEGUA SISTEMA ~	
Q497=+0 ;ANGOLO DI PRECESSIONE ~	
Q498=+0 ;INVERSIONE UTENSILE ~	
Q530=+0 ;LAVORAZ. INCLINATA ~	
Q531=+0 ;ANGOLO DI INCLINAZ. ~	
Q532=+750 ;AVANZAMENTO ~	
Q533=+0 ;DIREZIONE PREFERENZ. ~	
Q535=+3 ;TORNITURA ECCENTRICA ~	
Q536=+0 ;ECCENTR. SENZA STOP	
7 M136	; Avanzamento in millimetri al giro
8 L X+165 Y+0 R0 FMAX	; Posizionamento sul punto di partenza nel piano
9 L Z+2 R0 FMAX M304	; Distanza di sicurezza, mandrino di tornitura on
10 CYCL DEF 812 GRADINO ASSIALE EST. ~	
Q215=+0 ;TIPO LAVORAZIONE ~	
Q460=+2 ;DISTANZA DI SICUREZZA ~	
Q491=+160 ;DIAMETRO AVVIO PROFILO ~	
Q492=+0 ;AVVIO PROFILO Z ~	
Q493=+150 ;FINE PROFILO X ~	
Q494=-40 ;FINE PROFILO Z ~	
Q495=+0 ;ANGOLO SUP. PERIMETRALE ~	
Q501=+1 ;TIPO ELEMENTO INIZIALE ~	
Q502=+2 ;DIMENSIONE ELEM. INIZIALE ~	
Q500=+1 ;RAGGIO ANGOLO PROFILO ~	
Q496=+0 ;ANGOLO SUPERFICIE PIANA ~	
Q503=+1 ;TIPO ELEMENTO FINALE ~	

Q504=+2 ;DIMENSIONE ELEM. FINALE ~	
Q463=+2.5 ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~	
Q478=+0.25 ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~	
Q483=+0.4 ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~	
Q484=+0.2 ;SOVRAMETALLO Z ~	
Q505=+0.2 ;AVANZAMENTO FINITURA ~	
Q506=+0 ;LISCIATURA PROFILO	
11 CYCL CALL	; Chiamata ciclo
12 M305	; Mandrino di tornitura off
13 TOOL CALL 307	; Chiamata utensile
14 M140 MB MAX	; Disimpegno utensile
15 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100	; Velocità di taglio costante
16 CYCL DEF 800 ADEGUA SISTEMA ~	
Q497=+0 ;ANGOLO DI PRECESSIONE ~	
Q498=+0 ;INVERSIONE UTENSILE ~	
Q530=+0 ;LAVORAZ. INCLINATA ~	
Q531=+0 ;ANGOLO DI INCLINAZ. ~	
Q532=+750 ;AVANZAMENTO ~	
Q533=+0 ;DIREZIONE PREFERENZ. ~	
Q535=+0 ;TORNITURA ECCENTRICA ~	
Q536=+0 ;ECCENTR. SENZA STOP	
17 L X+165 Y+0 R0 FMAX	; Posizionamento sul punto di partenza nel piano
18 L Z+2 R0 FMAX M304	; Distanza di sicurezza, mandrino di tornitura on
19 CYCL DEF 862 TRONCATURA EST.RAD. ~	
Q215=+0 ;TIPO LAVORAZIONE ~	
Q460=+2 ;DISTANZA DI SICUREZZA ~	
Q491=+150 ;DIAMETRO AVVIO PROFILO ~	
Q492=-12 ;AVVIO PROFILO Z ~	
Q493=+142 ;FINE PROFILO X ~	
Q494=-18 ;FINE PROFILO Z ~	
Q495=+0 ;ANGOLO FIANCO ~	
Q501=+1 ;TIPO ELEMENTO INIZIALE ~	
Q502=+1 ;DIMENSIONE ELEM. INIZIALE ~	
Q500=+0 ;RAGGIO ANGOLO PROFILO ~	
Q496=+0 ;ANGOLO DEL FIANCO ~	
Q503=+1 ;TIPO ELEMENTO FINALE ~	
Q504=+1 ;DIMENSIONE ELEM. FINALE ~	
Q478=+0.3 ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~	
Q483=+0.4 ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~	
Q484=+0.2 ;SOVRAMETALLO Z ~	
Q505=+0.15 ;AVANZAMENTO FINITURA ~	
Q463=+0 ;LIMITAZIONE INCREMENTO ~	
Q510=+0.8 ;SOVRAPP. TRONCATURA ~	

Q511=+80 ;FATTORE AVANZAMENTO ~	
Q462=+0 ;MODO RITORNO ~	
Q211=+3 ;TEMPO ATTESA IN GIRI ~	
Q562=+1 ;LAVORAZ. A TUFFO MULTIPLA	
20 CYCL CALL M8	; Chiamata ciclo
21 M305	; Mandrino di tornitura off
22 M137	; Avanzamento in millimetri al minuto
23 M140 MB MAX	; Disimpegno utensile
24 FUNCTION MODE MILL	; Attivazione della modalità di fresatura
25 M30	; Fine programma
26 END PGM 9 MM	

Esempio: tornitura simultanea

Nel seguente programma NC viene impiegato il ciclo **882 TORNITURA SIMULTANEA SGROSSATURA** e **883 TORNITURA SIMULTANEA DI FINITURA**.



Esecuzione del programma

- Chiamata utensile, ad es. TURN_ROUGH
- Attivazione della modalità di tornitura
- Preposizionamento
- Selezione dei profili con **SEL CONTOUR**
- Ciclo **882 TORNITURA SIMULTANEA SGROSSATURA**
- Chiamata ciclo
- Chiamata utensile, ad es. TURN_FINISH
- Attivazione della modalità di tornitura
- Ciclo **883 TORNITURA SIMULTANEA DI FINITURA**
- Chiamata ciclo
- Fine programma

0 BEGIN PGM 1341941_1 MM	
1 BLK FORM ROTATION Z DIM_D FILE "1341941_blank.H"	
2 FUNCTION MODE TURN	; Attivazione della modalità di tornitura
3 TOOL CALL "TURN_ROUGH"	; Chiamata utensile
4 CYCL DEF 800 ADEGUA SISTEMA ~	
Q497=+0 ;ANGOLO DI PRECESSIONE ~	
Q498=+0 ;INVERSIONE UTENSILE ~	
Q530=+2 ;LAVORAZ. INCLINATA ~	
Q531=+1 ;ANGOLO DI INCLINAZ. ~	
Q532=MAX ;AVANZAMENTO ~	
Q533=-1 ;DIREZIONE PREFERENZ. ~	
Q535=+3 ;TORNITURA ECCENTRICA ~	
Q536=+0 ;ECCENTR. SENZA STOP ~	
Q599=+0 ;RETRACT	

5 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST: ON VC:400 SMAX800	; Velocità di taglio costante
6 M145	; Reset con offset utensile
7 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER	; Attivazione TCPM
8 L X+120 Y+0 R0 FMAX	; Preposizionamento
9 L Z+20 R0 FMAX M303	
10 FUNCTION TURNDATA BLANK "1341941_blank.H"	; Ricalcolo pezzo grezzo
11 SEL CONTOUR "1341941_finish.h"	; Definizione profilo
12 CYCL DEF 882 TORNITURA SIMULTANEA SGROSSATURA ~	
Q460=+2 ;DISTANZA DI SICUREZZA ~	
Q499=+0 ;INVERSIONE PROFILO ~	
Q558=-90 ;ANG. ALL.AVVIO PROF. ~	
Q559=+90 ;ANG. ALL. FINE PROF. ~	
Q478=+0.3 ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~	
Q488=+0.3 ;AVANZAMENTO ENTRATA ~	
Q556=-80 ;MIN. ANG. INCIDENZA ~	
Q557=+90 ;MAX ANG. INCIDENZA ~	
Q567=+0.4 ;PROF.SOVRAM.FINITURA ~	
Q519=+2 ;INCREMENTO ~	
Q463=+2.5 ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~	
Q590=+1 ;MOD. LAVORAZIONE ~	
Q591=+0 ;SEQUENZA LAVORAZIONE ~	
Q389=+0 ;UNIDIREZ. - BIDIREZ.	
13 CYCL CALL	; Chiamata ciclo
14 M305	
15 TOOL CALL "TURN_FINISH"	; Chiamata utensile
16 CYCL DEF 800 ADEGUA SISTEMA ~	
Q497=+0 ;ANGOLO DI PRECESSIONE ~	
Q498=+0 ;INVERSIONE UTENSILE ~	
Q530=+2 ;LAVORAZ. INCLINATA ~	
Q531=+1 ;ANGOLO DI INCLINAZ. ~	
Q532=MAX ;AVANZAMENTO ~	
Q533=+1 ;DIREZIONE PREFERENZ. ~	
Q535=+3 ;TORNITURA ECCENTRICA ~	
Q536=+0 ;ECCENTR. SENZA STOP ~	
Q599=+0 ;RETRACT	
17 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST: ON VC:400 SMAX800	; Velocità di taglio costante
18 M145	; Reset con offset utensile
19 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER	; Attivazione TCPM
20 L X+120 Y+0 R0 FMAX	

21 L Z+20 R0 FMAX M303	
22 CYCL DEF 883 TORNITURA SIMULTANEA DI FINITURA ~	
Q460=+2 ;DISTANZA DI SICUREZZA ~	
Q499=+0 ;INVERSIONE PROFILO ~	
Q558=-90 ;ANG. ALL.AVVIO PROF. ~	
Q559=+90 ;ANG. ALL. FINE PROF. ~	
Q505=+0.2 ;AVANZAMENTO FINITURA ~	
Q556=-80 ;MIN. ANG. INCIDENZA ~	
Q557=+90 ;MAX ANG. INCIDENZA ~	
Q555=+1 ;PASSO ANGOLARE ~	
Q537=+0 ;ANG.INCIDENZA ATTIVO ~	
Q538=+0 ;ANG. INCIDENZA AVVIO ~	
Q539=+0 ;ANG.INCIDENZA FINE ~	
Q565=+0 ;D. SOVRAM. FINITURA ~	
Q566=+0 ;SOVRAM. FINITURA Z ~	
Q567=+0 ;PROF.SOVRAM.FINITURA	
23 CYCL CALL	; Chiamata ciclo
24 M305	
25 FUNCTION TURNDATA BLANK OFF	; Disattivazione ricalcolo pezzo grezzo
26 CYCL DEF 801 RESETTA SISTEMA DI COORDINATE	
27 FUNCTION MODE MILL	; Attivazione della modalità di fresatura
28 TOOL CALL 0 Z	
29 PLANE RESET TURN FMAX	
30 M30	; Fine programma
31 END PGM 1341941_1 MM	

Programma NC 1341941_blank.h

```
0  BEGIN PGM 1341941_BLANK MM
1  L  X+0  Z+0.4
2  L  X+80
3  L  Z-139.6
4  L  X+0
5  L  Z+0.4
6  END PGM 1341941_BLANK MM
```

Programma NC 1341941_finish.h

```
0 BEGIN PGM 1341941_FINISH MM
1 L X+0 Z+0 RR
2 CR Z-65.136 X+15 R+33 DR+
3 RND R2
4 L Z-86
5 RND R10
6 L X+78 Z-95
7 RND R5
8 L Z-100
9 END PGM 1341941_FINISH MM
```

Esempio: tornitura con un utensile FreeTurn

Nel seguente programma NC vengono impiegati i cicli **882 TORNITURA SIMULTANEA SGROSSATURA** e **883 TORNITURA SIMULTANEA DI FINITURA**.

Esecuzione programma

- Attivazione della modalità di tornitura
- Chiamata dell'utensile FreeTurn con primo tagliente
- Adeguamento del sistema di coordinate con il ciclo **800 ADEGUA SISTEMA**
- Raggiungimento della posizione di sicurezza
- Chiamata del ciclo **882 TORNITURA SIMULTANEA SGROSSATURA**
- Chiamata dell'utensile FreeTurn con secondo tagliente
- Raggiungimento della posizione di sicurezza
- Chiamata del ciclo **882 TORNITURA SIMULTANEA SGROSSATURA**
- Raggiungimento della posizione di sicurezza
- Chiamata del ciclo **883 TORNITURA SIMULTANEA DI FINITURA**
- Reset delle conversioni attive con il programma NC **RESET.h**

0 BEGIN PGM FREETURN MM	
1 FUNCTION MODE TURN "AC_TURN"	; Attivazione della modalità di tornitura
2 PRESET SELECT #16	
3 BLK FORM CYLINDER Z D100 L101 DIST+1	
4 FUNCTION TURNDATA BLANK LBL 1	; Attivazione del ricalcolo del pezzo grezzo
5 TOOL CALL 145.0	; Chiamata dell'utensile FreeTurn con primo tagliente
6 M136	
7 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:250	; Velocità di taglio costante
8 L Z+50 R0 FMAX M303	
9 CYCL DEF 800 ADEGUA SISTEMA ~	
Q497=+0 ;ANGOLO DI PRECESSIONE ~	
Q498=+0 ;INVERSIONE UTENSILE ~	
Q530=+2 ;LAVORAZ. INCLINATA ~	
Q531=+90 ;ANGOLO DI INCLINAZ. ~	
Q532= MAX ;AVANZAMENTO ~	
Q533=-1 ;DIREZIONE PREFERENZ. ~	
Q535=+3 ;TORNITURA ECCENTRICA ~	
Q536=+0 ;ECCENTR. SENZA STOP ~	
Q599=+0 ;RETRACT	
10 CYCL DEF 14.0 PROFILO	
11 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2	
12 CYCL DEF 882 TORNITURA SIMULTANEA SGROSSATURA ~	
Q460=+2 ;DISTANZA DI SICUREZZA ~	
Q499=+0 ;INVERSIONE PROFILO ~	
Q558=+0 ;ANG. ALL.AVVIO PROF. ~	
Q559=+90 ;ANG. ALL. FINE PROF. ~	
Q478=+0.3 ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~	
Q488=+0.3 ;AVANZAMENTO ENTRATA ~	

Q556=+30 ;MIN. ANG. INCIDENZA ~	
Q557=+160 ;MAX ANG. INCIDENZA ~	
Q567=+0.3 ;PROF.SOVRAM.FINITURA ~	
Q519=+2 ;INCREMENTO ~	
Q463=+2 ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~	
Q590=+5 ;MOD. LAVORAZIONE ~	
Q591=+1 ;SEQUENZA LAVORAZIONE ~	
Q389=+0 ;UNIDIREZ. - BIDIREZ.	
13 L X+105 Y+0 R0 FMAX	
14 L Z+2 R0 FMAX M99	
15 TOOL CALL 145.1	; Chiamata dell'utensile FreeTurn con secondo tagliente
16 CYCL DEF 800 ADEGUA SISTEMA ~	
Q497=+0 ;ANGOLO DI PRECESSIONE ~	
Q498=+0 ;INVERSIONE UTENSILE ~	
Q530=+2 ;LAVORAZ. INCLINATA ~	
Q531=+90 ;ANGOLO DI INCLINAZ. ~	
Q532= MAX ;AVANZAMENTO ~	
Q533=-1 ;DIREZIONE PREFERENZ. ~	
Q535=+3 ;TORNITURA ECCENTRICA ~	
Q536=+0 ;ECCENTR. SENZA STOP ~	
Q599=+0 ;RETRACT	
17 Q519 = 1	; Riduzione dell'avanzamento a 1
18 L X+105 Y+0 R0 FMAX	; Raggiungimento del punto iniziale
19 L Z+2 R0 FMAX M99	; Chiamata ciclo
20 CYCL DEF 883 TORNITURA SIMULTANEA DI FINITURA ~	
Q460=+2 ;DISTANZA DI SICUREZZA ~	
Q499=+0 ;INVERSIONE PROFILO ~	
Q558=+0 ;ANG. ALL.AVVIO PROF. ~	
Q559=+90 ;ANG. ALL. FINE PROF. ~	
Q505=+0.2 ;AVANZAMENTO FINITURA ~	
Q556=+30 ;MIN. ANG. INCIDENZA ~	
Q557=+160 ;MAX ANG. INCIDENZA ~	
Q555=+5 ;PASSO ANGOLARE ~	
Q537=+0 ;ANG.INCIDENZA ATTIVO ~	
Q538=+90 ;ANG. INCIDENZA AVVIO ~	
Q539=+0 ;ANG.INCIDENZA FINE ~	
Q565=+0 ;D. SOVRAM. FINITURA ~	
Q566=+0 ;SOVRAM. FINITURA Z ~	
Q567=+0 ;PROF.SOVRAM.FINITURA	
21 L X+105 Y+0 R0 FMAX	; Raggiungimento del punto iniziale
22 L Z+2 R0 FMAX M99	; Chiamata ciclo
23 CALL PGM RESET.H	Chiamata di un programma **RESET**

24 M30	; Fine programma
25 LBL 1	; Definizione di **LBL 1**
26 L X+100 Z+1	
27 L X+0	
28 L Z-60	
29 L X+100	
30 L Z+1	
31 LBL 0	
32 LBL 2	; Definizione di **LBL 2**
33 L Z+1 X+60 RR	
34 L Z+0	
35 L Z-2 X+70	
36 RND R2	
37 L X+80	
38 RND R2	
39 L Z+0 X+98	
40 RND R2	
41 L Z-10	
42 RND R2	
43 L Z-8 X+89	
44 RND R2	
45 L Z-15 X+60	
46 RND R2	
47 L Z-55	
48 RND R2	
49 L Z-50 X+98	
50 RND R2	
51 L Z-60	
52 LBL 0	
53 END PGM FREETURN MM	

15.5 Cicli per la rettifica

15.5.1 Panoramica

Movimento pendolare

Ciclo	Chiama-ta	Ulteriori informazioni
1000 **DEF. MOV.PENDOLARE** (opzione #156) ■ Definizione ed eventuale avvio del movimento pendolare	**DEF** attivo	Pagina 942
1001 **AVVIA MOV.PENDOLARE** (opzione #156) ■ Avvio del movimento pendolare	**DEF** attivo	Pagina 945
1002 **ARREST.MOV.PENDOLARE** (opzione #156) ■ Arresto ed eventuale cancellazione del movimento pendolare	**DEF** attivo	Pagina 946

Cicli di ravvivatura

Ciclo	Chiama-ta	Ulteriori informazioni
1010 **DIAM. RAVVIVATURA** (opzione #156) ■ Ravvivatura di un diametro della mola	**DEF** attivo	Pagina 949
1015 **RAVVIVATURA PROFILO** (opzione #156) ■ Ravvivatura di un profilo definito della mola	**DEF** attivo	Pagina 953
1016 **RAVVIVATURA MOLA A TAZZA** (opzione #156) ■ Ravvivatura della mola a tazza	**DEF** attivo	Pagina 957
1017 **DRESSING WITH DRESSING ROLL** (opzione #156) ■ Ravvivatura con rullo ■ Pendolamento ■ Oscillazione ■ Oscillazione precisa	**DEF** attivo	Pagina 962
1018 **RECESSING WITH DRESSING ROLL** (opzione #156) ■ Ravvivatura con rullo ■ Esecuzione gola ■ Esecuzione gola multipla	**DEF** attivo	Pagina 968

Cicli di rettifica profilo

Ciclo	Chiama-ta	Ulteriori informazioni
1021 **RETTIFICA CORSA LENTA CILINDRO** (opzione #156) ■ Rettifica profili interni o esterni di forma cilindrica ■ Diverse traiettorie circolari durante un movimento pendolare	**CALL** attivo	Pagina 974
1022 **RETTIFICA CORSA VELOCE CILINDRO** (opzione #156)	**CALL** attivo	Pagina 982

Ciclo	Chiama-ta	Ulteriori informazioni
■ Rettifica profili interni o esterni di forma cilindrica ■ Rettifica con traiettorie circolari ed elicoidali, movimento eventualmente sovrapposto a movimento pendolare		
1025 RETTIFICA PROFILO (opzione #156) ■ Rettifica di profili aperti e chiusi	**CALL** attivo	Pagina 988

Cicli speciali

Ciclo	Chiama-ta	Ulteriori informazioni
1030 ATTIVA BORDO MOLA (opzione #156) ■ Attivazione del bordo mola desiderato	**DEF** attivo	Pagina 992
1032 COMPENSAZIONE LUNGHEZZA MOLA (opzione #156) ■ Compensazione della lunghezza in valore assoluto o incrementale	**DEF** attivo	Pagina 994
1033 COMPENSAZIONE RAGGIO MOLA (opzione #156) ■ Compensazione del raggio in valore assoluto o incrementale	**DEF** attivo	Pagina 996

15.5.2 Descrizione generale della rettifica a coordinate

Descrizione generale della rettifica a coordinate

La rettifica a coordinate è la rettifica di un profilo 2D. Si differenzia soltanto in minimi dettagli dalla fresatura. Al posto di una fresa si impiega un utensile per rettificare, ad es. una punta smerigliatrice. La lavorazione viene eseguita in modalità di fresatura **FUNCTION MODE MILL**.

Grazie ai cicli di rettifica sono disponibili sequenze di movimento speciali per l'utensile per rettificare. Un movimento verticale o di oscillazione, il cosiddetto movimento pendolare, nell'asse utensile si sovrappone così al movimento nel piano di lavoro.

Schema: rettifica con movimento pendolare

```
0 BEGIN PGM GRIND MM
1 FUNCTION MODE MILL
2 TOOL CALL "GRIND_1" Z S20000
3 CYCL DEF 1000 DEF. MOV.PENDOLARE
...
4 CYCL DEF 1001 AVVIA MOV.PENDOLARE
...
5 CYCL DEF 14 PROFILO
...
6 CYCL DEF 1025 RETTIFICA PROFILO
...
7 CYCL CALL
8 CYCL DEF 1002 ARREST.MOV.PENDOLARE
...
9 END PGM GRIND MM
```

15.5.3 Ciclo 1000 DEF. MOV.PENDOLARE (opzione #156)

Programmazione ISO
G1000

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Il ciclo **1000 DEF. MOV.PENDOLARE** consente di definire e avviare un movimento pendolare nell'asse utensile. Questo movimento viene eseguito come movimento sovrapposto. È così possibile eseguire, parallelamente al movimento pendolare, blocchi di posizionamento qualsiasi, anche con l'asse in cui viene eseguito il movimento pendolare. Dopo aver avviato il movimento pendolare, è possibile richiamare un profilo e rettificare.

- Se si definisce **Q1004** pari a **0**, non viene eseguito alcun movimento pendolare. In questo caso è definito soltanto il ciclo. Richiamare eventualmente in un momento successivo il ciclo **1001 AVVIA MOV.PENDOLARE** e avviare il movimento pendolare
- Se si definisce **Q1004** pari a **1**, il movimento pendolare viene avviato nella posizione corrente. In funzione di **Q1002** il controllo numerico esegue la prima corsa in direzione positiva o negativa. Questo movimento pendolare viene sovrapposto ai movimenti programmati (X, Y, Z)

I seguenti cicli possono essere eseguiti in combinazione con il movimento pendolare:

- Ciclo **24 FINITURA LATERALE**
- Ciclo **25 CONTORNATURA**
- Ciclo **25x TASCHE/ISOLE/SCANALATURE**
- Ciclo **276 CONTORN. PROFILO 3D**
- Ciclo **274 FINITURA LATER. OCM**
- Ciclo **1025 RETTIFICA PROFILO**

- Il controllo numerico non supporta la lettura blocchi durante il movimento pendolare.
- Fino a quando il movimento pendolare è attivo nel programma NC avviato, non è possibile passare in applicazione **MDI** nella modalità operativa **Manuale**.

Note

Consultare il manuale della macchina.
Il costruttore della macchina ha la possibilità di modificare gli override per i movimenti pendolari.

NOTA

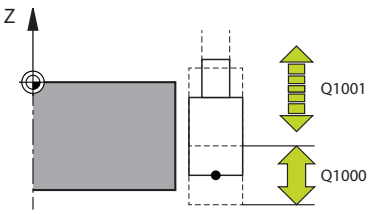
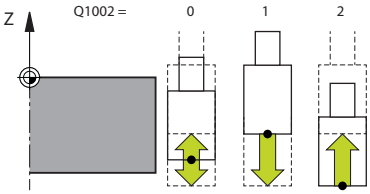
Attenzione Pericolo di collisione!

Durante il movimento pendolare non è attivo il controllo anticollisione DCM! Il controllo numerico non impedisce alcun movimento con pericolo di collisione. Pericolo di collisione!

- Avviare con cautela il programma NC

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo **1000** è DEF attivo.
- La simulazione del movimento sovrapposto si visualizza nella modalità **Esecuzione pgm** e nel modo **Esecuzione singola**.
- Un movimento pendolare dovrebbe essere attivo finché richiesto. È possibile terminare i movimenti con l'ausilio di **M30** o ciclo **1002 ARREST.MOV.PENDOLARE**. **STOP** o **M0** non termina il movimento pendolare.
- Il movimento di pendolamento può essere avviato in un piano di lavoro ruotato. Il piano non può tuttavia essere modificato finché è attivo il movimento pendolare.
- Il movimento di pendolamento sovrapposto può essere impiegato anche con una fresa.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q1000 Lunghezza movimento pendolare?** Lunghezza del movimento pendolare, parallelamente all'asse utensile attivo Immissione: **0...9999.9999**
	Q1001 Avanzamento movimento pendolare? Velocità del movimento pendolare in mm/min Immissione: **0...999999**
	**Q1002 Tipo di pendolamento?** Definizione della posizione di partenza. Ne risulta la direzione del primo movimento pendolare: **0**: la posizione corrente è il centro della corsa. Il controllo numerico sposta l'utensile per rettificare soltanto di metà corsa in direzione negativa e prosegue il movimento pendolare nella direzione positiva **-1**: la posizione corrente è il limite superiore della corsa. Alla prima corsa il controllo numerico sposta l'utensile per rettificare in direzione negativa **+1**: la posizione corrente è il limite inferiore della corsa. Alla prima corsa il controllo numerico sposta l'utensile per rettificare in direzione positiva Immissione: **-1**, **0**, **+1**
	Q1004 Avvia mov. pendolare? Definizione dell'effetto di questo ciclo: **0**: il movimento pendolare è solo definito e viene eventualmente avviato in un momento successivo **+1**: il movimento pendolare è definito e viene avviato sulla posizione corrente Immissione: **0**, **1**

Esempio

```
11 CYCL DEF 1000 DEF. MOV.PENDOLARE ~
    Q1000=+0              ;MOV. PENDOLARE ~
    Q1001=+999            ;AVANZAM.PENDOLAMENTO ~
    Q1002=+1              ;TIPO PENDOLAMENTO ~
    Q1004=+0              ;AVVIA MOV.PENDOLARE
```

15.5.4 Ciclo 1001 AVVIA MOV.PENDOLARE (opzione #156)

Programmazione ISO
G1001

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Il ciclo **1001 AVVIA MOV.PENDOLARE** avvia un movimento pendolare precedentemente definito o uno arrestato. Se un movimento è già in corso, il ciclo non ha alcun effetto.

Note

Consultare il manuale della macchina.
Il costruttore della macchina ha la possibilità di modificare gli override per i movimenti pendolari.

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo **1001** è DEF attivo.
- Se non è definito alcun movimento pendolare con il ciclo **1000 DEF. MOV.PENDOLARE**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Il ciclo **1001** non presenta alcun parametro ciclo. Chiudere l'immissione del ciclo con il tasto **END**.

Esempio

```
11 CYCL DEF 1001 AVVIA MOV.PENDOLARE
```

15.5.5 Ciclo 1002 ARREST.MOV.PENDOLARE (opzione #156)

Programmazione ISO
G1002

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Il ciclo **1002 ARREST.MOV.PENDOLARE** arresta il movimento pendolare. In funzione di **Q1010** il controllo numerico si arresta immediatamente o si porta fino alla posizione di partenza.

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo **1002** è DEF attivo.

Nota per la programmazione

- L'arresto nella posizione corrente (**Q1010**=1) è ammesso soltanto se viene contemporaneamente cancellata la definizione di movimento pendolare (**Q1005**=1).

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q1005 Cancella movimento pendolare? Definizione dell'effetto di questo ciclo: **0**: il movimento pendolare viene solo arrestato e può essere eventualmente riavviato in un momento successivo **+1**: il movimento pendolare viene arrestato e la definizione del movimento pendolare del ciclo **1000** viene cancellata Immissione: **0**, **1**
	Q1010 Arresta subito movim.pendol.(1)? Definizione della posizione di arresto dell'utensile per rettificare: **0**: la posizione di arresto corrisponde alla posizione di partenza **+1**: la posizione di arresto corrisponde alla posizione corrente Immissione: **0**, **1**

Esempio

```
11 CYCL DEF 1002 ARREST.MOV.PENDOLARE ~
    Q1005=+0              ;CANCEL.MOV.PENDOLARE ~
    Q1010=+0              ;POS.ARR. MOV.PENDOL.
```

15.5.6 Principi generali relativi ai cicli di ravvivatura

Principi fondamentali

Consultare il manuale della macchina.
Il costruttore della macchina deve predisporre la macchina per la ravvivatura. Il costruttore della macchina mette eventualmente a disposizione alcuni cicli.

Per ravvivatura si intende la riaffilatura o la rimessa in forma dell'utensile per rettificare sulla macchina. È il ravvivatore a lavorare la mola durante la ravvivatura. In tal caso l'utensile per rettificare è quindi il pezzo da lavorare.

Durante la ravvivatura si verifica un'asportazione di materiale dalla mola e una possibile usura del ravvivatore. L'asportazione di materiale e l'usura determinano modifiche dei dati utensile che devono essere corretti al termine della ravvivatura.

Sono disponibili i seguenti cicli per la ravvivatura:

- **1010 DIAM. RAVVIVATURA**, Pagina 949
- **1015 RAVVIVATURA PROFILO**, Pagina 953
- **1016 RAVVIVATURA MOLA A TAZZA**, Pagina 957
- **1017 DRESSING WITH DRESSING ROLL**, Pagina 962
- **1018 RECESSING WITH DRESSING ROLL**, Pagina 968

Il punto zero pezzo si trova su un bordo della mola per la ravvivatura. Il relativo bordo si seleziona con l'ausilio del ciclo **1030 ATTIVA BORDO MOLA**.

Nel programma NC la ravvivatura si contraddistingue con **FUNCTION DRESS BEGIN / END**. All'attivazione di **FUNCTION DRESS BEGIN** la mola diventa il pezzo e il ravvivatore l'utensile. Questo determina eventualmente il movimento degli assi in direzione opposta. Se l'operazione di ravvivatura viene terminata con **FUNCTION DRESS END**, la mola diventa di nuovo un utensile.

Ulteriori informazioni: "Ravvivatura", Pagina 256

Struttura di un programma NC per ravvivatura

- Attivazione della modalità di fresatura
- Chiamata della mola
- Posizionamento in prossimità del ravvivatore
- Attivazione della modalità Ravvivatura, eventuale selezione della cinematica
- Attivazione del bordo della mola
- Chiamata del ravvivatore - nessun cambio utensile meccanico
- Chiamata ciclo per la ravvivatura del diametro
- Disattivazione della modalità Ravvivatura

```
0 BEGIN PGM GRIND MM
1 FUNCTION MODE MILL
2 TOOL CALL "GRIND_1" Z S20000
3 L X... Y... Z...
4 FUNCTION DRESS BEGIN
5 CYCL DEF 1030 ATTIVA BORDO MOLA
...
6 TOOL CALL "DRESS_1"
7 CYCL DEF 1010 DIAM. RAVVIVATURA
...
8 FUNCTION DRESS END
9 END PGM GRIND MM
```

- Il controllo numerico non supporta la lettura blocchi durante la ravvivatura. Se con la lettura blocchi si passa al primo blocco NC dopo la ravvivatura, il controllo numerico si porta sull'ultima posizione raggiunta in ravvivatura.

Note

- Se si interrompe un avanzamento di ravvivatura, l'ultimo avanzamento non viene calcolato. Al nuovo richiamo del ciclo di ravvivatura, il ravvivatore esegue eventualmente il primo avanzamento o una parte di esso senza asportare materiale.
- Non ogni utensile per rettificare necessita di essere ravvivato. Attenersi alle indicazioni del produttore dell'utensile.
- Assicurarsi che il costruttore della macchina abbia eventualmente programmato la commutazione in modalità di ravvivatura già nella sequenza del ciclo.

  Ulteriori informazioni: "Ravvivatura", Pagina 256

15.5.7 Ciclo 1010 DIAM. RAVVIVATURA (opzione #156)

Programmazione ISO
G1010

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Il ciclo **1010 DIAM. RAVVIVATURA** consente di ravvivare il diametro della mola. A seconda della strategia, il controllo numerico esegue i movimenti corrispondenti sulla base della geometria della mola. Se nella strategia di ravvivatura **Q1016** è definito uguale a 1 o 2, il percorso di andata e ritorno al punto di partenza non ha luogo sulla mola, ma su un percorso di disimpegno. In modalità di ravvivatura il controllo numerico lavora senza compensazione del raggio dell'utensile.

Il ciclo supporta i seguenti bordi:

Punta smerigliatrice	Punta smerigliatrice speciale	Mola a tazza
1, 2, 5, 6	1, 3, 5, 7	Non supportato

Se come tipo di utensile si lavora con il rullo di ravvivatura, è ammessa solo la punta smerigliatrice.

Ulteriori informazioni: "Ciclo 1030 ATTIVA BORDO MOLA (opzione #156)", Pagina 992

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

All'attivazione di **FUNCTION DRESS BEGIN** il controllo numerico commuta la cinematica. La mola diventa il pezzo da lavorare. Gli assi si muovono eventualmente in direzione opposta. Durante l'esecuzione della funzione e la successiva lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- Attivare la modalità di ravvivatura **FUNCTION DRESS** soltanto nei modi operativi **Esecuzione pgm** o nel modo **Esecuzione singola**
- Prima della funzione **FUNCTION DRESS BEGIN** posizionare la mola in prossimità del ravvivatore
- Dopo la funzione **FUNCTION DRESS BEGIN** lavorare esclusivamente con cicli di HEIDENHAIN o del costruttore della macchina
- Dopo un'interruzione del programma NC o di tensione, verificare il dispositivo di traslazione degli assi
- Programmare eventualmente una commutazione della cinematica

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

I cicli di ravvivatura posizionano il ravvivatore sul bordo programmato della mola. Il posizionamento ha contemporaneamente luogo su due assi del piano di lavoro. Il controllo numerico non esegue alcun controllo anticollisione durante il movimento. Pericolo di collisione!

- Prima della funzione **FUNCTION DRESS BEGIN** posizionare la mola in prossimità del ravvivatore
- Assicurarsi che non vi sia rischio di collisione
- Avviare lentamente il programma NC

- Il ciclo **1010** è DEF attivo.
- In modalità di ravvivatura non sono ammesse conversioni di coordinate.
- Il controllo numerico non rappresenta graficamente la ravvivatura.
- Se si programma un **CONTATORE RAVVIVAT. Q1022**, il controllo numerico esegue l'operazione di ravvivatura soltanto dopo aver raggiunto il contatore definito nella tabella utensili. Il controllo numerico salva i contatori **DRESS-N-D** e **DRESS-N-D-ACT** per ogni mola.
- Il ciclo supporta la ravvivatura con rullo.
- Questo ciclo deve essere eseguito in modalità di ravvivatura. Il costruttore della macchina programma eventualmente la commutazione già nella sequenza del ciclo.

  Ulteriori informazioni: "Ravvivatura", Pagina 256

Note per la ravvivatura con rullo

- Come ravvivatore deve essere definito il rullo in **TYPE**.
- Per il rullo è necessario definire una larghezza **CUTWIDTH**. Il controllo numerico considera la larghezza durante la ravvivatura.
- Per la ravvivatura con rullo è ammessa soltanto la strategia **Q1016=0**.

Parametri ciclo

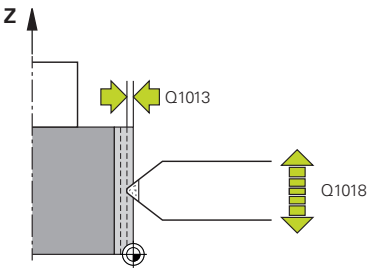
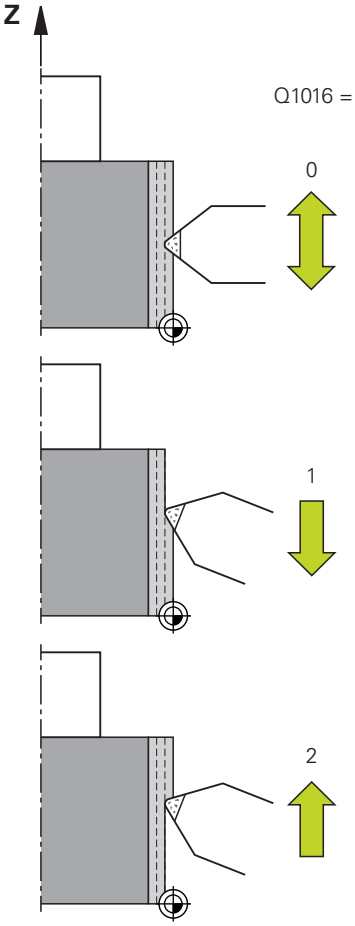
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q1013 Valore ravvivatura?** Valore di cui il controllo numerico avanza con una ravvivatura. Immissione: **0...9.9999**
	Q1018 Avanzamento per ravvivatura? Velocità di spostamento per ravvivatura Immissione: **0...99999**
	**Q1016 Strategia di ravvivatura (0-2)?** Definizione del movimento di traslazione in ravvivatura: **0**: pendolamento, la ravvivatura viene eseguita in entrambe le direzioni **1**: trazione, la ravvivatura viene eseguita esclusivamente verso il bordo attivo della mola lungo la mola **2**: spinta, la ravvivatura viene eseguita esclusivamente in allontanamento dal bordo attivo della mola lungo la mola Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q1019 N. incrementi di ravvivatura? Numero degli incrementi di ravvivatura Immissione: **1...999**
	Q1020 Numero di corse a vuoto? Numero delle volte che il ravvivatore deve percorrere la mola dopo l'ultimo incremento senza asportare materiale. Immissione: **0...99**
	Q1022 Ravvivatura dopo n. chiamate? Numero delle definizioni ciclo dopo le quali il controllo numerico esegue l'operazione di ravvivatura. Ogni definizione ciclo incrementa il contatore **DRESS-N-D-ACT** della mola nella gestione utensili. **0**: il controllo numerico rettifica la mola ad ogni definizione del ciclo nel programma NC. **>0**: il controllo numerico rettifica la mola dopo questo numero di definizioni ciclo. Immissione: **0...99**
	Q330 Numero o nome utensile? (Opzionale) Numero o nome del ravvivatore. È possibile acquisire l'utensile direttamente dalla tabella utensili tramite la possibilità di selezione nella barra delle azioni. **-1**: il ravvivatore è stato attivato prima del ciclo di ravvivatura Immissione: **-1...99999.9**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q1011 Fattore velocità di taglio? (Opzionale, in funzione del costruttore della macchina) Fattore del quale il controllo numerico modifica la velocità di taglio del ravvivatore. Il controllo numerico acquisisce la velocità di taglio della mola. **0**: parametro non programmato. **>0**: con valori positivi il ravvivatore ruota sul punto di contatto con la mola (direzione di rotazione opposta rispetto alla mola). **<0**: con valori negativi il ravvivatore ruota sul punto di contatto opposto alla mola (stessa direzione di rotazione rispetto alla mola). Immissione: **-99.999...+99.999**

Esempio

```
11 CYCL DEF 1010 DIAM. RAVVIVATURA ~
    Q1013=+0          ;VALORE RAVVIVATURA ~
    Q1018=+100        ;AVANZAM. RAVVIVATURA ~
    Q1016=+1          ;STRATEGIA RAVVIVAT. ~
    Q1019=+1          ;NUMERO INCREMENTI ~
    Q1020=+0          ;CORSE A VUOTO ~
    Q1022=+0          ;CONTATORE RAVVIVAT. ~
    Q330=-1           ;UTENSILE ~
    Q1011=+0          ;FATTORE VC
```

15.5.8 Ciclo 1015 RAVVIVATURA PROFILO (opzione #156)

Programmazione ISO
G1015

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Il ciclo **1015 RAVVIVATURA PROFILO** consente di ravvivare un profilo definito della mola. Il profilo si definisce in un programma NC separato. Come base si impiega il tipo di utensile punta smerigliatrice. Il punto di partenza e finale del profilo devono essere identici (traiettoria chiusa) e si trovano nella posizione corrispondente del bordo selezionato della mola. Il percorso di ritorno al punto di partenza si definisce nel programma del profilo. Il programma NC deve essere programmato nel piano ZX. A seconda del programma del profilo, il controllo numerico funziona con o senza compensazione del raggio dell'utensile. L'origine è il bordo attivo della mola.
Il ciclo supporta i seguenti bordi:

Punta smerigliatrice	Punta smerigliatrice speciale	Mola a tazza
1, 2, 5, 6	Non supportato	Non supportato

Ulteriori informazioni: "Ciclo 1030 ATTIVA BORDO MOLA (opzione #156)", Pagina 992

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico posiziona il ravvivatore con **FMAX** sulla posizione di partenza. La posizione di partenza dista dal punto zero dei valori di disimpegno della mola. I valori di disimpegno si riferiscono al bordo attivo della mola.
2 Il controllo numerico sposta il punto zero del valore di ravvivatura e avvia il programma del profilo. Tale procedura si ripete in funzione della definizione di **NUMERO INCREMENTI Q1019**.
3 Il controllo numerico esegue il programma del profilo per il valore di ravvivatura. Se è stato programmato il **NUMERO INCREMENTI Q1019**, gli incrementi si ripetono. Ad ogni incremento il ravvivatore si sposta del valore di ravvivatura **Q1013**.
4 Il programma del profilo viene ripetuto senza incremento in base alle **CORSE A VUOTO Q1020**.
5 Il movimento termina nella posizione di partenza.

- Il punto zero del sistema pezzo si trova sul bordo attivo della mola.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

All'attivazione di **FUNCTION DRESS BEGIN** il controllo numerico commuta la cinematica. La mola diventa il pezzo da lavorare. Gli assi si muovono eventualmente in direzione opposta. Durante l'esecuzione della funzione e la successiva lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- Attivare la modalità di ravvivatura **FUNCTION DRESS** soltanto nei modi operativi **Esecuzione pgm** o nel modo **Esecuzione singola**
- Prima della funzione **FUNCTION DRESS BEGIN** posizionare la mola in prossimità del ravvivatore
- Dopo la funzione **FUNCTION DRESS BEGIN** lavorare esclusivamente con cicli di HEIDENHAIN o del costruttore della macchina
- Dopo un'interruzione del programma NC o di tensione, verificare il dispositivo di traslazione degli assi
- Programmare eventualmente una commutazione della cinematica

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

I cicli di ravvivatura posizionano il ravvivatore sul bordo programmato della mola. Il posizionamento ha contemporaneamente luogo su due assi del piano di lavoro. Il controllo numerico non esegue alcun controllo anticollisione durante il movimento. Pericolo di collisione!

- Prima della funzione **FUNCTION DRESS BEGIN** posizionare la mola in prossimità del ravvivatore
- Assicurarsi che non vi sia rischio di collisione
- Avviare lentamente il programma NC

- Il ciclo **1015** è DEF attivo.
- In modalità di ravvivatura non sono ammesse conversioni di coordinate.
- Il controllo numerico non rappresenta graficamente la ravvivatura.
- Se si programma un **CONTATORE RAVVIVAT. Q1022**, il controllo numerico esegue l'operazione di ravvivatura soltanto dopo aver raggiunto il contatore definito nella tabella utensili. Il controllo numerico salva i contatori **DRESS-N-D** e **DRESS-N-D-ACT** per ogni mola.
- Questo ciclo deve essere eseguito in modalità di ravvivatura. Il costruttore della macchina programma eventualmente la commutazione già nella sequenza del ciclo.

  Ulteriori informazioni: "Ravvivatura", Pagina 256

Nota per la programmazione

- L'angolo di avanzamento deve essere selezionato in modo tale che il bordo della mola rimanga sempre all'interno della mola. Nel caso ciò non venga rispettato, la mola perde l'accuratezza dimensionale.

Parametri ciclo

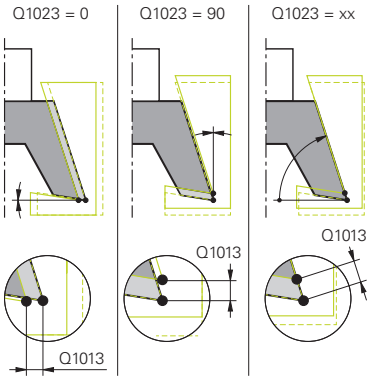
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q1013 Valore ravvivatura?** Valore di cui il controllo numerico avanza con una ravvivatura. Immissione: **0...9.9999**
	Q1023 Ang. avanzam. programma profilo? Angolo con cui il profilo del programma viene spostato nella mola. **0**: incremento solo sul diametro nell'asse X della cinematica di ravvivatura **+90**: incremento solo nell'asse Z della cinematica di ravvivatura Immissione: **0...90**
	Q1018 Avanzamento per ravvivatura? Velocità di spostamento per ravvivatura Immissione: **0...99999**
	Q1000 Nome del programma profilo? Inserire percorso e nome del programma NC che viene impiegato per il profilo della mola per l'operazione di ravvivatura. In alternativa selezionare il programma del profilo tramite la possibilità di selezione del nome nella barra delle azioni. Immissione: max. **255** caratteri
	Q1019 N. incrementi di ravvivatura? Numero degli incrementi di ravvivatura Immissione: **1...999**
	Q1020 Numero di corse a vuoto? Numero delle volte che il ravvivatore deve percorrere la mola dopo l'ultimo incremento senza asportare materiale. Immissione: **0...99**
	Q1022 Ravvivatura dopo n. chiamate? Numero delle definizioni ciclo dopo le quali il controllo numerico esegue l'operazione di ravvivatura. Ogni definizione ciclo incrementa il contatore **DRESS-N-D-ACT** della mola nella gestione utensili. **0**: il controllo numerico rettifica la mola ad ogni definizione del ciclo nel programma NC. **>0**: il controllo numerico rettifica la mola dopo questo numero di definizioni ciclo. Immissione: **0...99**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q330 Numero o nome utensile? (Opzionale) Numero o nome del ravvivatore. È possibile acquisire l'utensile direttamente dalla tabella utensili tramite la possibilità di selezione nella barra delle azioni. **-1**: il ravvivatore è stato attivato prima del ciclo di ravvivatura Immissione: **-1...99999.9**
	Q1011 Fattore velocità di taglio? (Opzionale, in funzione del costruttore della macchina) Fattore del quale il controllo numerico modifica la velocità di taglio del ravvivatore. Il controllo numerico acquisisce la velocità di taglio della mola. **0**: parametro non programmato. **>0**: con valori positivi il ravvivatore ruota sul punto di contatto con la mola (direzione di rotazione opposta rispetto alla mola). **<0**: con valori negativi il ravvivatore ruota sul punto di contatto opposto alla mola (stessa direzione di rotazione rispetto alla mola). Immissione: **-99.999...+99.999**

Esempio

```
11 CYCL DEF 1015 RAVVIVATURA PROFILO ~
    Q1013=+0          ;VALORE RAVVIVATURA ~
    Q1023=+0          ;ANGOLO AVANZAMENTO ~
    Q1018=+100        ;AVANZAM. RAVVIVATURA ~
    QS1000=""         ;PROGRAMMA PROFILO ~
    Q1019=+1          ;NUMERO INCREMENTI ~
    Q1020=+0          ;CORSE A VUOTO ~
    Q1022=+0          ;CONTATORE RAVVIVAT. ~
    Q330=-1           ;UTENSILE ~
    Q1011=+0          ;FATTORE VC
```

15.5.9 Ciclo 1016 RAVVIVATURA MOLA A TAZZA (opzione #156)

Programmazione ISO
G1016

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Il ciclo **1016 RAVVIVATURA MOLA A TAZZA** consente di ravvivare il lato frontale di una mola a tazza. L'origine è il bordo attivo della mola.

A seconda della strategia, il controllo numerico esegue i movimenti corrispondenti sulla base della geometria della mola. Se nella strategia di ravvivatura **Q1016** si definisce il valore **1** o**2**, il percorso di andata e ritorno al punto di partenza non ha luogo sulla mola, ma su un percorso di disimpegno.

In modalità di ravvivatura il controllo numerico lavora con compensazione del raggio dell'utensile per la strategia di trazione e spinta. Per la strategia di pendolamento non viene utilizzata alcuna compensazione del raggio del tagliente.

Il ciclo supporta i seguenti bordi:

Punta smerigliatrice	Punta smerigliatrice speciale	Mola a tazza
Non supportato	Non supportato	2, 6

Ulteriori informazioni: "Ciclo 1030 ATTIVA BORDO MOLA (opzione #156)", Pagina 992

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

All'attivazione di **FUNCTION DRESS BEGIN** il controllo numerico commuta la cinematica. La mola diventa il pezzo da lavorare. Gli assi si muovono eventualmente in direzione opposta. Durante l'esecuzione della funzione e la successiva lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- Attivare la modalità di ravvivatura **FUNCTION DRESS** soltanto nei modi operativi **Esecuzione pgm** o nel modo **Esecuzione singola**
- Prima della funzione **FUNCTION DRESS BEGIN** posizionare la mola in prossimità del ravvivatore
- Dopo la funzione **FUNCTION DRESS BEGIN** lavorare esclusivamente con cicli di HEIDENHAIN o del costruttore della macchina
- Dopo un'interruzione del programma NC o di tensione, verificare il dispositivo di traslazione degli assi
- Programmare eventualmente una commutazione della cinematica

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

I cicli di ravvivatura posizionano il ravvivatore sul bordo programmato della mola. Il posizionamento ha contemporaneamente luogo su due assi del piano di lavoro. Il controllo numerico non esegue alcun controllo anticollisione durante il movimento. Pericolo di collisione!

- Prima della funzione **FUNCTION DRESS BEGIN** posizionare la mola in prossimità del ravvivatore
- Assicurarsi che non vi sia rischio di collisione
- Avviare lentamente il programma NC

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

L'inclinazione tra ravvivatore e mola a tazza non viene monitorata. Pericolo di collisione!

- Assicurarsi che rispetto al lato frontale della mola a tazza il ravvivatore abbia un angolo di spoglia maggiore o uguale a 0°
- Avviare con cautela il programma NC

- Il ciclo **1016** è DEF attivo.
- In modalità di ravvivatura non sono ammesse conversioni di coordinate.
- Il controllo numerico non rappresenta graficamente la ravvivatura.
- Se si programma un **CONTATORE RAVVIVAT. Q1022**, il controllo numerico esegue l'operazione di ravvivatura soltanto dopo aver raggiunto il contatore definito nella tabella utensili. Il controllo numerico salva i contatori **DRESS-N-D** e **DRESS-N-D-ACT** per ogni mola.
- Il controllo numerico salva il contatore nella tabella utensili. È attivo a livello globale.
  Ulteriori informazioni: "Dati utensile per tipi di utensile", Pagina 290
- Affinché il controllo numerico possa ravvivare l'intero tagliente, questo viene allungato del doppio del raggio del tagliente (2 x **RS**) del ravvivatore. Il raggio minimo ammesso (**R_MIN**) della mola non deve essere superato per difetto, altrimenti il controllo numerico interrompe l'operazione con un messaggio di errore.
- Il raggio del gambo della mola non viene monitorato in questo ciclo.
- Questo ciclo deve essere eseguito in modalità di ravvivatura. Il costruttore della macchina programma eventualmente la commutazione già nella sequenza del ciclo.

  Ulteriori informazioni: "Ravvivatura semplificata con l'ausilio di una macro", Pagina 257

Note per la programmazione

- Questo ciclo è consentito soltanto con il tipo utensile mola a tazza. Se non definito, il controllo numerico emette un messaggio d'errore.
- La strategia **Q1016** = 0 (Pendolamento) è possibile soltanto con un lato frontale diritto (angolo **HWA** = 0).

Parametri ciclo

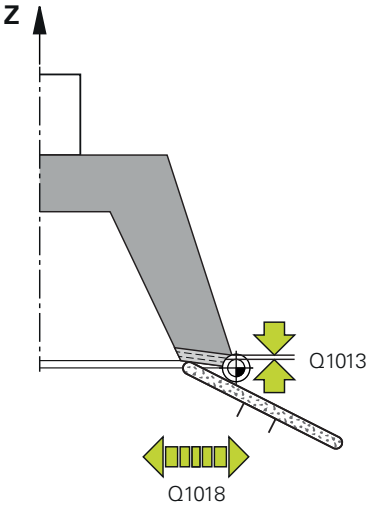
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q1013 Valore ravvivatura?** Valore di cui il controllo numerico avanza con una ravvivatura. Immissione: **0...9.9999** **Q1018 Avanzamento per ravvivatura?** Velocità di spostamento per ravvivatura Immissione: **0...99999** **Q1016 Strategia di ravvivatura (0-2)?** Definizione del movimento di traslazione in ravvivatura: **0**: pendolamento, la ravvivatura viene eseguita in entrambe le direzioni **1**: trazione, la ravvivatura viene eseguita esclusivamente verso il bordo attivo della mola lungo la mola **2**: spinta, la ravvivatura viene eseguita esclusivamente in allontanamento dal bordo attivo della mola lungo la mola Immissione: **0**, **1**, **2** **Q1019 N. incrementi di ravvivatura?** Numero degli incrementi di ravvivatura Immissione: **1...999** **Q1020 Numero di corse a vuoto?** Numero delle volte che il ravvivatore deve percorrere la mola dopo l'ultimo incremento senza asportare materiale. Immissione: **0...99** **Q1022 Ravvivatura dopo n. chiamate?** Numero delle definizioni ciclo dopo le quali il controllo numerico esegue l'operazione di ravvivatura. Ogni definizione ciclo incrementa il contatore **DRESS-N-D-ACT** della mola nella gestione utensili. **0**: il controllo numerico rettifica la mola ad ogni definizione del ciclo nel programma NC. **>0**: il controllo numerico rettifica la mola dopo questo numero di definizioni ciclo. Immissione: **0...99** **Q330 Numero o nome utensile?** (Opzionale) Numero o nome del ravvivatore. È possibile acquisire l'utensile direttamente dalla tabella utensili tramite la possibilità di selezione nella barra delle azioni. **-1**: il ravvivatore è stato attivato prima del ciclo di ravvivatura Immissione: **-1...99999.9**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q1011 Fattore velocità di taglio? (Opzionale, in funzione del costruttore della macchina) Fattore del quale il controllo numerico modifica la velocità di taglio del ravvivatore. Il controllo numerico acquisisce la velocità di taglio della mola. **0**: parametro non programmato. **>0**: con valori positivi il ravvivatore ruota sul punto di contatto con la mola (direzione di rotazione opposta rispetto alla mola). **<0**: con valori negativi il ravvivatore ruota sul punto di contatto opposto alla mola (stessa direzione di rotazione rispetto alla mola). Immissione: **-99.999...+99.999**

Esempio

```
11 CYCL DEF 1016 RAVVIVATURA MOLA A TAZZA ~
    Q1013=+0          ;VALORE RAVVIVATURA ~
    Q1018=+100        ;AVANZAM. RAVVIVATURA ~
    Q1016=+1          ;STRATEGIA RAVVIVAT. ~
    Q1019=+1          ;NUMERO INCREMENTI ~
    Q1020=+0          ;CORSE A VUOTO ~
    Q1022=+0          ;CONTATORE RAVVIVAT. ~
    Q330=-1           ;UTENSILE ~
    Q1011=+0          ;FATTORE VC
```

15.5.10 Ciclo 1017 DRESSING WITH DRESSING ROLL (opzione #156)

Programmazione ISO
G1017

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Il ciclo **1017 RAVVIVATURA CON RULLO** consente di ravvivare il diametro di una mola con un rullo. A seconda della stratega di ravvivatura, il controllo numerico esegue i movimenti idonei alla geometria della mola.

Il ciclo offre le seguenti strategie di ravvivatura:

- Pendolamento: incremento laterale sui punti di inversione del movimento di pendolamento
- Oscillazione: incremento in interpolazione durante il movimento di pendolamento
- Oscillazione precisa: incremento in interpolazione durante il movimento di pendolamento. Dopo ogni incremento in interpolazione viene eseguito senza incremento un movimento Z nella cinematica di ravvivatura.

Il ciclo supporta i seguenti bordi:

Punta smerigliatrice	Punta smerigliatrice speciale	Mola a tazza
1, 2, 5, 6	Non supportato	Non supportato

Ulteriori informazioni: "Ciclo 1030 ATTIVA BORDO MOLA (opzione #156)", Pagina 992

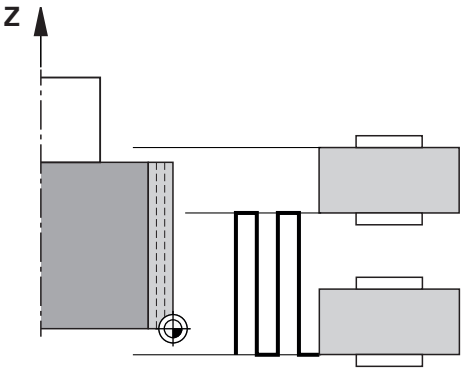
Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico posiziona il ravvivatore con **FMAX** sulla posizione di partenza.
2 Se è stata definita una posizione di prearresto in **Q1025 POSIZIONE DI PREARRESTO**, il controllo numerico raggiunge la posizione con **Q253 AVANZ. AVVICINAMENTO**.
3 Il controllo numerico esegue l'avanzamento in funzione della strategia di ravvivatura.
Ulteriori informazioni: "Strategie di ravvivatura", Pagina 963
4 Se è stata eseguita la definizione in **Q1020 CORSE A VUOTO**, il controllo numerico le avvia dopo l'ultimo incremento.
5 Il controllo numerico si porta con **FMAX** sulla posizione di partenza.

Strategie di ravvivatura

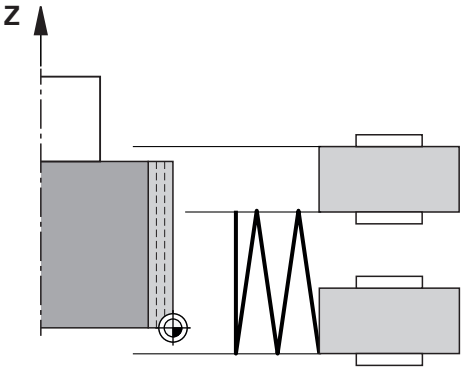
> In funzione di **Q1026 WEAR FACTOR** il controllo numerico ripartisce il valore di ravvivatura tra mola e rullo.

Pendolamento (**Q1024=0**)



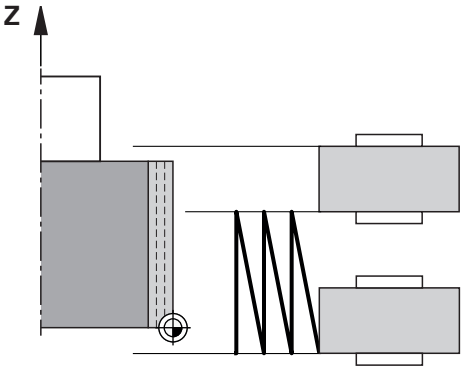
1 Il rullo di ravvivatura si avvicina alla mola con **AVANZAM. RAVVIVATURA Q1018**.
2 Il **VALORE RAVVIVATURA Q1013** viene incrementato sul diametro con **AVANZAM. RAVVIVATURA Q1018**.
3 Il controllo numerico sposta il ravvivatore lungo la mola fino al successivo punto di inversione del movimento di pendolamento.
4 Se sono necessari ulteriori incrementi di ravvivatura, il controllo numerico ripete la procedura da 1 a 2, fino a completare l'operazione di ravvivatura.

Oscillazione (**Q1024=1**)



1 Il rullo di ravvivatura si avvicina alla mola con **AVANZAM. RAVVIVATURA Q1018**.
2 Il controllo numerico incrementa il **VALORE RAVVIVATURA Q1013** sul diametro. L'incremento viene eseguito in avanzamento di ravvivatura **Q1018** in interpolazione con il movimento di pendolamento fino al successivo punto di inversione.
3 Se sono necessari ulteriori incrementi di ravvivatura, viene ripetuta la procedura da 1 a 2, fino a completare l'operazione di ravvivatura.
4 Successivamente il controllo numerico riporta l'utensile sull'altro punto di inversione del movimento di pendolamento senza incremento nell'asse Z della cinematica di ravvivatura.

Oscillazione precisa (**Q1024=2**)



1 Il rullo di ravvivatura si avvicina alla mola con **AVANZAM. RAVVIVATURA Q1018**.
2 Il controllo numerico incrementa il **VALORE RAVVIVATURA Q1013** sul diametro. L'incremento viene eseguito in avanzamento di ravvivatura **Q1018** in interpolazione con il movimento di pendolamento fino al successivo punto di inversione.
3 Il controllo numerico riporta quindi l'utensile sull'altro punto di inversione del movimento di pendolamento senza incremento.
4 Se sono necessari ulteriori incrementi di ravvivatura, viene ripetuta la procedura da 1 a 3, fino a completare l'operazione di ravvivatura.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

All'attivazione di **FUNCTION DRESS BEGIN** il controllo numerico commuta la cinematica. La mola diventa il pezzo da lavorare. Gli assi si muovono eventualmente in direzione opposta. Durante l'esecuzione della funzione e la successiva lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- Attivare la modalità di ravvivatura **FUNCTION DRESS** soltanto nei modi operativi **Esecuzione pgm** o nel modo **Esecuzione singola**
- Prima della funzione **FUNCTION DRESS BEGIN** posizionare la mola in prossimità del ravvivatore
- Dopo la funzione **FUNCTION DRESS BEGIN** lavorare esclusivamente con cicli di HEIDENHAIN o del costruttore della macchina
- Dopo un'interruzione del programma NC o di tensione, verificare il dispositivo di traslazione degli assi
- Programmare eventualmente una commutazione della cinematica

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

I cicli di ravvivatura posizionano il ravvivatore sul bordo programmato della mola. Il posizionamento ha contemporaneamente luogo su due assi del piano di lavoro. Il controllo numerico non esegue alcun controllo anticollisione durante il movimento. Pericolo di collisione!

- Prima della funzione **FUNCTION DRESS BEGIN** posizionare la mola in prossimità del ravvivatore
- Assicurarsi che non vi sia rischio di collisione
- Avviare lentamente il programma NC

- Il ciclo **1017** è DEF attivo.
- In modalità di ravvivatura non sono ammessi cicli per la conversione di coordinate. Il controllo numerico visualizza un messaggio d'errore.
- Il controllo numerico non rappresenta graficamente la ravvivatura.
- Se si programma un **CONTATORE RAVVIVAT. Q1022**, il controllo numerico esegue l'operazione di ravvivatura soltanto dopo aver raggiunto il contatore definito nella tabella utensili. Il controllo numerico salva i contatori **DRESS-N-D** e **DRESS-N-D-ACT** per ogni mola.

  Ulteriori informazioni: "Tabella ravvivatori tooldress.drs (opzione #156)", Pagina 2089
- Alle fine di ogni incremento il controllo numerico corregge i dati dell'utensile di rettifica e ravvivatura.
- Per i punti di inversione del movimento di pendolamento il controllo numerico considera i valori di disimpegno **AA** e **AI** della gestione utensili. La larghezza del rullo di ravvivatura deve essere inferiore della larghezza della mola incl. valori di disimpegno.
- In modalità di ravvivatura il controllo numerico lavora senza compensazione del raggio dell'utensile.

- Questo ciclo deve essere eseguito in modalità di ravvivatura. Il costruttore della macchina programma eventualmente la commutazione già nella sequenza del ciclo.

  Ulteriori informazioni: "Ravvivatura semplificata con l'ausilio di una macro", Pagina 257

Parametri ciclo

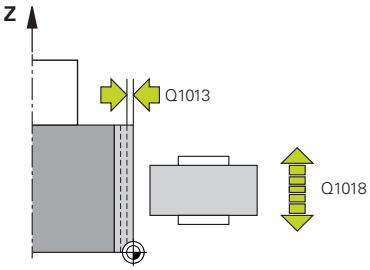
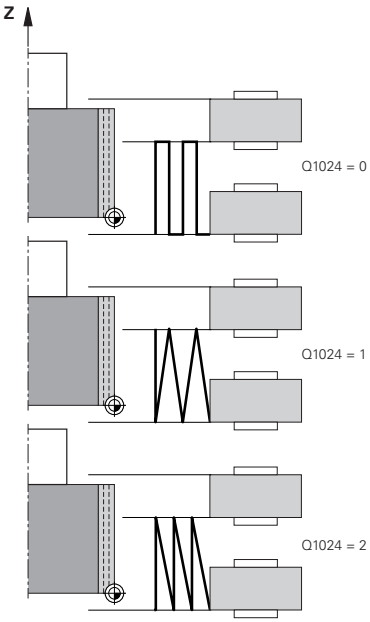
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q1013 Valore ravvivatura?** Valore di cui il controllo numerico avanza con una ravvivatura. Immissione: **0...9.9999**
	Q1018 Avanzamento per ravvivatura? Velocità di spostamento per ravvivatura Immissione: **0...99999**
	**Q1024 Dressing strategy (0-2)?** Strategia per la ravvivatura con rullo: **0**: pendolamento - incremento sui punti di inversione del movimento di pendolamento. Dopo gli incrementi il controllo numerico esegue un movimento puro dell'asse Z nella cinematica di ravvivatura. **1**: oscillazione - incremento in interpolazione durante il movimento di pendolamento **2**: oscillazione precisa: incremento in interpolazione durante il movimento di pendolamento. Dopo ogni incremento in interpolazione il controllo numerico esegue un movimento puro dell'asse Z nella cinematica di ravvivatura. Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q1019 N. incrementi di ravvivatura? Numero degli incrementi di ravvivatura Immissione: **1...999**
	Q1020 Numero di corse a vuoto? Numero delle volte che il ravvivatore deve percorrere la mola dopo l'ultimo incremento senza asportare materiale. Immissione: **0...99**
	Q1025 Posizione di prearresto? Distanza tra la mola e il rullo di ravvivatura in preposizionamento Immissione: **0...9.9999**
	Q253 Avanzamento di avvicinamento? Velocità di spostamento dell'utensile durante l'avvicinamento alla posizione di prearresto in mm/ min Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q1026 Usura ravvivatore? Fattore del valore di ravvivatura per definire l'usura sul rullo di ravvivatura: **0**: il valore di ravvivatura viene completamente asportato sulla mola. **>0**: il fattore è moltiplicato per il valore di ravvivatura. Il controllo numerico considera il valore calcolato e suppone che durante la ravvivatura questo valore venga perso a causa dell'usura del rullo di ravvivatura. Il valore di ravvivatura restante viene ravvivato sulla mola. Immissione: **0...+0.99**
	Q1022 Ravvivatura dopo n. chiamate? Numero delle definizioni ciclo dopo le quali il controllo numerico esegue l'operazione di ravvivatura. Ogni definizione ciclo incrementa il contatore **DRESS-N-D-ACT** della mola nella gestione utensili. **0**: il controllo numerico rettifica la mola ad ogni definizione del ciclo nel programma NC. **>0**: il controllo numerico rettifica la mola dopo questo numero di definizioni ciclo. Immissione: **0...99**
	Q330 Numero o nome utensile? (Opzionale) Numero o nome del ravvivatore. È possibile acquisire l'utensile direttamente dalla tabella utensili tramite la possibilità di selezione nella barra delle azioni. **-1**: il ravvivatore è stato attivato prima del ciclo di ravvivatura Immissione: **-1...99999.9**
	Q1011 Fattore velocità di taglio? (Opzionale, in funzione del costruttore della macchina) Fattore del quale il controllo numerico modifica la velocità di taglio del ravvivatore. Il controllo numerico acquisisce la velocità di taglio della mola. **0**: parametro non programmato. **>0**: con valori positivi il ravvivatore ruota sul punto di contatto con la mola (direzione di rotazione opposta rispetto alla mola). **<0**: con valori negativi il ravvivatore ruota sul punto di contatto opposto alla mola (stessa direzione di rotazione rispetto alla mola). Immissione: **-99.999...+99.999**

Esempio

```
11 CYCL DEF 1017 DRESSING WITH DRESSING ROLL ~
    Q1013=+0              ;VALORE RAVVIVATURA ~
    Q1018=+100            ;AVANZAM. RAVVIVATURA ~
    Q1024=+0              ;STRATEGIA RAVVIVAT. ~
    Q1019=+1              ;NUMERO INCREMENTI ~
    Q1020=+0              ;CORSE A VUOTO ~
    Q1025=+5              ;PRE-POSITION DIST. ~
    Q253=+1000            ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~
    Q1026=+0              ;WEAR FACTOR ~
    Q1022=+2              ;CONTATORE RAVVIVAT. ~
    Q330=-1               ;UTENSILE ~
    Q1011=+0              ;FATTORE VC
```

15.5.11 Ciclo 1018 RECESSING WITH DRESSING ROLL (opzione #156)

Programmazione ISO
G1018

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Il ciclo **1018 RECESSING WITH DRESSING ROLL** consente di ravvivare il diametro di una mola mediante sagomatura con un rullo. A seconda della strategia di ravvivatura, il controllo numerico esegue uno o più movimenti di penetrazione.

Il ciclo offre le seguenti strategie di ravvivatura:

- **Gola:** questa strategia esegue solo movimenti lineari di penetrazione. La larghezza del rullo di ravvivatura è maggiore della larghezza della mola.
- **Esecuzione gola multipla:** questa strategia esegue movimenti lineari di penetrazione. Alla fine dell'incremento il controllo numerico sposta il ravvivatore nell'asse Z della cinematica di ravvivatura e avanza di nuovo.

Il ciclo supporta i seguenti bordi:

Punta smerigliatrice	Punta smerigliatrice speciale	Mola a tazza
1, 2, 5, 6	Non supportato	Non supportato

Ulteriori informazioni: "Ciclo 1030 ATTIVA BORDO MOLA (opzione #156)", Pagina 992

Esecuzione del ciclo

Esecuzione gola

1 Il controllo numerico posiziona il rullo di ravvivatura sulla posizione di partenza con **FMAX**. Per la posizione di partenza il centro del rullo di ravvivatura corrisponde al centro del bordo della mola. Se è programmato **CENTER OFFSET Q1028**, il controllo numerico lo considera al raggiungimento della posizione di partenza.
2 Il rullo di ravvivatura raggiunge la **PRE-POSITION DIST. Q1025** con l'avanzamento **Q253 AVANZ. AVVICINAMENTO**.
3 Il rullo di ravvivatura penetra nella mola con **AVANZAM. RAVVIVATURA Q1018** del **VALORE RAVVIVATURA Q1013**.
4 Se è definito un **TEMPO ATTESA IN GIRI Q211**, il controllo numerico attende il tempo definito.
5 Il controllo numerico ritira il rullo di ravvivatura con **AVANZ. AVVICINAMENTO Q253** su **PRE-POSITION DIST. Q1025**.
6 Il controllo numerico si porta con **FMAX** sulla posizione di partenza.

Esecuzione gola multipla

1 Il controllo numerico posiziona il rullo di ravvivatura sulla posizione di partenza con **FMAX**.
2 Il rullo di ravvivatura raggiunge la **PRE-POSITION DIST.POSIZIONE DI PREARRESTO Q1025** con l'avanzamento **Q253AVANZ. AVVICINAMENTO**.
3 Il rullo di ravvivatura penetra nella mola con **AVANZAM. RAVVIVATURA Q1018** del **VALORE RAVVIVATURA Q1013**.
4 Se è definito un **TEMPO ATTESA IN GIRI Q211**, il controllo numerico lo esegue.
5 Il controllo numerico ritira il rullo di ravvivatura con **AVANZ. AVVICINAMENTO Q253** su **PRE-POSITION DIST. Q1025**.
6 In funzione di **SOVRAPP. TRONCATURA Q510** il controllo numerico sposta il rullo di ravvivatura sulla successiva posizione di penetrazione nell'asse Z della cinematica di ravvivatura.
7 Il controllo numerico ripete la procedura da 3 a 6 fino a ravvivare l'intera mola.
8 Il controllo numerico ritira il rullo di ravvivatura con **AVANZ. AVVICINAMENTO Q253** su **PRE-POSITION DIST. Q1025**.
9 Il controllo numerico si porta in rapido sulla posizione di partenza.



Il controllo numerico calcola il numero delle gole necessarie sulla base della larghezza della mola, della larghezza del rullo di ravvivatura e del valore del parametro **SOVRAPP. TRONCATURA Q510**.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

All'attivazione di **FUNCTION DRESS BEGIN** il controllo numerico commuta la cinematica. La mola diventa il pezzo da lavorare. Gli assi si muovono eventualmente in direzione opposta. Durante l'esecuzione della funzione e la successiva lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- Attivare la modalità di ravvivatura **FUNCTION DRESS** soltanto nei modi operativi **Esecuzione pgm** o nel modo **Esecuzione singola**
- Prima della funzione **FUNCTION DRESS BEGIN** posizionare la mola in prossimità del ravvivatore
- Dopo la funzione **FUNCTION DRESS BEGIN** lavorare esclusivamente con cicli di HEIDENHAIN o del costruttore della macchina
- Dopo un'interruzione del programma NC o di tensione, verificare il dispositivo di traslazione degli assi
- Programmare eventualmente una commutazione della cinematica

- Il ciclo **1018** è DEF attivo.
- In modalità di ravvivatura non sono ammesse conversioni di coordinate. Il controllo numerico visualizza un messaggio d'errore.
- Il controllo numerico non rappresenta graficamente la ravvivatura.
- Se la larghezza del rullo di ravvivatura è inferiore della larghezza della mola, si impiega la strategia di ravvivatura Esecuzione gola multipla **Q1027=1**.
- Se si programma un **CONTATORE RAVVIVAT. Q1022**, il controllo numerico esegue l'operazione di ravvivatura soltanto dopo aver raggiunto il contatore definito nella tabella utensili. Il controllo numerico salva i contatori **DRESS-N-D** e **DRESS-N-D-ACT** per ogni mola.

  Ulteriori informazioni: "Tabella ravvivatori tooldress.drs (opzione #156)", Pagina 2089
- Alle fine di ogni incremento il controllo numerico corregge i dati dell'utensile di rettifica e ravvivatura.
- In modalità di ravvivatura il controllo numerico lavora senza compensazione del raggio dell'utensile.
- Questo ciclo deve essere eseguito in modalità di ravvivatura. Il costruttore della macchina programma eventualmente la commutazione già nella sequenza del ciclo.

  Ulteriori informazioni: "Ravvivatura semplificata con l'ausilio di una macro", Pagina 257

Parametri ciclo

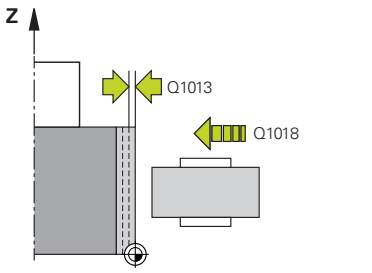
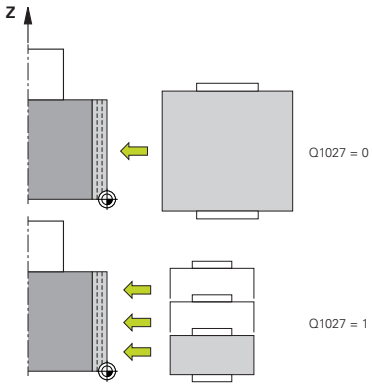
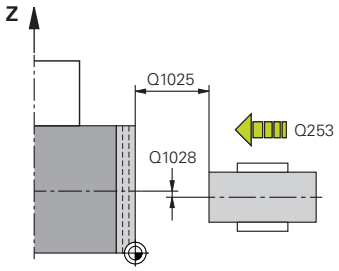
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q1013 Valore ravvivatura?** Valore di cui il controllo numerico avanza con una ravvivatura. Immissione: **0...9.9999**
	**Q1018 Avanzamento per ravvivatura?** Velocità di spostamento per ravvivatura Immissione: **0...99999**
	Q1027 Strategia di ravvivatura (0-1)? Strategia per l'esecuzione gola con rullo di ravvivatura: **0**: esecuzione gola - il controllo esegue movimenti lineari di penetrazione. La larghezza della mola è minore della larghezza del rullo di ravvivatura. **1**: esecuzione gola multipla - il controllo numerico esegue movimenti lineari di penetrazione. Alla fine dell'incremento del valore di ravvivatura il controllo numerico sposta il ravvivatore nell'asse Z nella cinematica di ravvivatura e avanza di nuovo. La larghezza della mola è maggiore della larghezza del rullo di ravvivatura. Immissione: **0**, **1**
	**Q1025 Posizione di prearresto?** Distanza tra la mola e il rullo di ravvivatura in preposizionamento Immissione: **0...9.9999**
	Q253 Avanzamento di avvicinamento? Velocità di spostamento dell'utensile durante l'avvicinamento alla posizione di prearresto in mm/ min Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q211 Tempo attesa / 1/min? Giri della mola alla fine della gola. Immissione: **0...999.99**
	Q1028 Offset of centers? Spostamento del centro del rullo di ravvivatura in riferimento al centro della mola. Questo offset è attivo nell'asse Z della cinematica di ravvivatura. Valore incrementale. Se **Q1027=1**, il controllo numerico non impiega alcun offset. Immissione: **-999.999...+999.999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q510 Sovrapp. x larghezza tagliente? Il fattore **Q510** consente di influire sull'offset del rullo di ravvivatura nell'asse Z della cinematica di ravvivatura. Il controllo numerico moltiplica il fattore per il valore **CUTWIDTH** e sposta il rullo di ravvivatura tra gli incrementi del valore calcolato. **1**: ad ogni incremento il controllo numerico penetra con la larghezza completa del rullo di ravvivatura. **Q510** è attivo solo con **Q1027=1**. Immissione: **0.001...1**
	Q1026 Usura ravvivatore? Fattore del valore di ravvivatura per definire l'usura sul rullo di ravvivatura: **0**: il valore di ravvivatura viene completamente asportato sulla mola. **>0**: il fattore è moltiplicato per il valore di ravvivatura. Il controllo numerico considera il valore calcolato e suppone che durante la ravvivatura questo valore venga perso a causa dell'usura del rullo di ravvivatura. Il valore di ravvivatura restante viene ravvivato sulla mola. Immissione: **0...+0.99**
	Q1022 Ravvivatura dopo n. chiamate? Numero delle definizioni ciclo dopo le quali il controllo numerico esegue l'operazione di ravvivatura. Ogni definizione ciclo incrementa il contatore **DRESS-N-D-ACT** della mola nella gestione utensili. **0**: il controllo numerico rettifica la mola ad ogni definizione del ciclo nel programma NC. **>0**: il controllo numerico rettifica la mola dopo questo numero di definizioni ciclo. Immissione: **0...99**
	Q330 Numero o nome utensile? (Opzionale) Numero o nome del ravvivatore. È possibile acquisire l'utensile direttamente dalla tabella utensili tramite la possibilità di selezione nella barra delle azioni. **-1**: il ravvivatore è stato attivato prima del ciclo di ravvivatura Immissione: **-1...99999.9**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q1011 Fattore velocità di taglio? (Opzionale, in funzione del costruttore della macchina) Fattore del quale il controllo numerico modifica la velocità di taglio del ravvivatore. Il controllo numerico acquisisce la velocità di taglio della mola. **0**: parametro non programmato. **>0**: con valori positivi il ravvivatore ruota sul punto di contatto con la mola (direzione di rotazione opposta rispetto alla mola). **<0**: con valori negativi il ravvivatore ruota sul punto di contatto opposto alla mola (stessa direzione di rotazione rispetto alla mola). Immissione: **-99.999...+99.999**

Esempio

```
11 CYCL DEF 1018 RECESSING WITH DRESSING ROLL ~
    Q1013=+1          ;VALORE RAVVIVATURA ~
    Q1018=+100        ;AVANZAM. RAVVIVATURA ~
    Q1027=+0          ;STRATEGIA RAVVIVAT. ~
    Q1025=+5          ;PRE-POSITION DIST. ~
    Q253=+1000        ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~
    Q211=+3           ;TEMPO ATTESA IN GIRI ~
    Q1028=+1          ;CENTER OFFSET ~
    Q510=+0.8         ;SOVRAPP. TRONCATURA~
    Q1026=+0          ;WEAR FACTOR ~
    Q1022=+2          ;CONTATORE RAVVIVAT. ~
    Q330=-1           ;UTENSILE ~
    Q1011=+0          ;FATTORE VC
```

15.5.12 Ciclo 1021 RETTIFICA CORSA LENTA CILINDRO (opzione #156)

Programmazione ISO
G1021

Applicazione

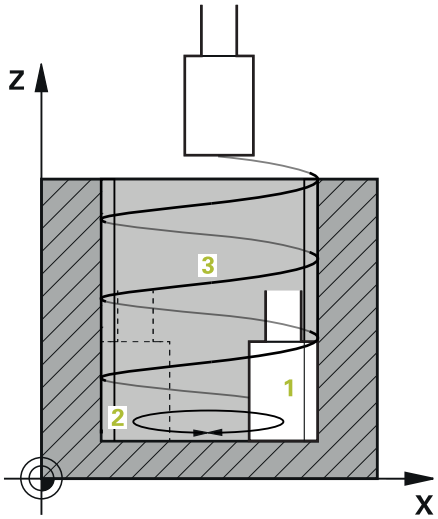
Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Il ciclo **1021 RETTIFICA CORSA LENTA CILINDRO** consente di rettificare tasche o isole cilindriche. L'altezza del cilindro può essere nettamente maggiore della larghezza della mola. Con un movimento pendolare il controllo numerico è in grado di lavorare l'altezza completa del cilindro. Il controllo numerico esegue diverse traiettorie circolari durante un movimento pendolare. Il movimento pendolare e le traiettorie circolari vengono sovrapposte a formare un'elica. Questa operazione corrisponde a una rettifica con una corsa lenta.

Gli incrementi laterali vengono eseguiti sui punti di inversione del movimento pendolare lungo un semicerchio. L'avanzamento del movimento pendolare si programma come passo della traiettoria elicoidale in riferimento alla larghezza della mola.

È possibile lavorare anche cilindri senza extracorsa, ad es. fori ciechi. A tale scopo occorre programmare giri a vuoto sui punti di inversione del movimento pendolare.

Esecuzione del ciclo



1 Il controllo numerico posiziona l'utensile per rettificare in funzione di **POSIZIONE TASCA Q367** sopra il cilindro. Quindi il controllo numerico sposta l'utensile in rapido ad **ALTEZZA DI SICUREZZA Q260**.

2 L'utensile per rettificare si posiziona con **AVANZ. AVVICINAMENTO Q253** sulla **DISTANZA SICUREZZA Q200**

3 L' utensile per rettificare si porta sul punto di partenza nell'asse utensile. In funzione della **DIREZIONE LAVORAZIONE Q1031** il punto di partenza è il punto di inversione superiore o inferiore del movimento pendolare.

4 Il ciclo avvia il movimento pendolare. Il controllo numerico avvicina l'utensile per rettificare al profilo con **AVANZAM. RETTIFICA Q207**.

Ulteriori informazioni: "Avanzamento per il movimento pendolare", Pagina 976

5 Il controllo numerico ritarda il movimento di pendolamento nella posizione di partenza.

6 In funzione di **Q1021 AVANZAM. UNILATERALE** il controllo numerico avanza l'utensile per rettificare dell'incremento laterale **Q534** 1 con un semicerchio.

7 Il controllo numerico esegue eventualmente i giri a vuoto definiti 2 **Q211** o **Q210**.

Ulteriori informazioni: "Extracorsa e giri a vuoto sui punti di inversione del movimento pendolare", Pagina 976

8 Il ciclo prosegue il movimento di pendolamento. L'utensile per rettificare esegue diverse traiettorie circolari. Il movimento pendolare sovrappone le traiettorie circolari in direzione dell'asse utensile a formare un'elica. Sul passo della traiettoria elicoidale si influisce con il fattore **Q1032**.

9 Le traiettorie elicoidali 3 si ripetono fino a raggiungere il secondo punto di inversione del movimento pendolare.

10 Il controllo numerico ripete le fasi da 4 a 7 fino a raggiungere il diametro della parte finita **Q223** o il sovrametallo **Q14**.

11 Dopo l'ultimo accostamento laterale la mola esegue il numero di corse a vuoto eventualmente programmate **Q1020**.

12 Il controllo numerico arresta il movimento pendolare. L'utensile per rettificare si allontana dal cilindro su un semicerchio della distanza di sicurezza **Q200**.

13 L'utensile per rettificare si posiziona con **AVANZ. AVVICINAMENTO Q253** sulla **DISTANZA SICUREZZA Q200** e successivamente in rapido ad **ALTEZZA DI SICUREZZA Q260**.

- Affinché l'utensile per rettificare lavori completamente il cilindro nei punti di inversione del movimento pendolare, è necessario definire una extracorsa sufficiente o giri a vuoto.
- La lunghezza del movimento pendolare risulta dalla **PROFONDITA Q201**, dall'**OFFSET SUPERFICIE Q1030** e dalla larghezza della mola **B**.
- Il punto di partenza nel piano di lavoro dista del raggio dell'utensile e della **DISTANZA SICUREZZA Q200** dal **DIAMETRO PRECISO Q223** incl. **SOVRAMETALLO AVVIO Q368**.

Extracorsa e giri a vuoto sui punti di inversione del movimento pendolare

Percorso dell'extracorsa

In alto	In basso
Questo percorso si definisce nel parametro **Q1030 OFFSET SUPERFICIE**.	Questo percorso deve essere calcolato con la profondità di lavorazione e successivamente definito in **Q201 PROFONDITA**.

Se non è possibile alcuna extracorsa, ad es. per una tasca, occorre programmare sui punti di inversione del movimento pendolare diversi giri a vuoto (**Q210**, **Q211**). Il numero va quindi scelto in modo tale che dopo l'incremento (metà traiettoria circolare) venga percorsa almeno una traiettoria circolare sul diametro incrementato. Il numero di giri a vuoto si riferisce sempre alla posizione dell'override di avanzamento del 100%.

- HEIDENHAIN consiglia di traslare con un override avanzamento del 100% o maggiore. Con un override avanzamento inferiore al 100% non è più possibile garantire che il cilindro venga lavorato completamente nei punti di inversione.
- Per definire i giri a vuoto HEIDENHAIN raccomanda di impostare almeno un valore di 1,5.

Avanzamento per il movimento pendolare

Il fattore **Q1032** consente di definire il passo per ogni traiettoria elicoidale (= 360°). Da questa definizione deriva l'avanzamento in mm o inch/traiettoria elicoidale (= 360°) per il movimento pendolare.

Il rapporto tra **AVANZAM. RETTIFICA Q207** e avanzamento del movimento pendolare riveste un ruolo fondamentale. Se ci si discosta da un override avanzamento del 100%, occorre assicurarsi che durante la traiettoria circolare la lunghezza del movimento pendolare sia inferiore alla larghezza della mola.

HEIDENHAIN raccomanda di selezionare un fattore di max. 0,5.

Note

Il costruttore della macchina ha la possibilità di modificare gli override per i movimenti pendolari.

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- L'ultimo accostamento laterale può essere inferiore in base al valore immesso.
- Nella simulazione il controllo numerico non visualizza il movimento di pendolamento. La simulazione grafica nei modi operativi **Esecuzione singola** ed **Esecuzione continua** visualizza il movimento di pendolamento.
- Questo ciclo può essere eseguito anche con un utensile per fresare. Con un utensile per fresare la lunghezza del tagliente **LCUTS** corrisponde alla larghezza della mola.
- Tenere presente che il ciclo considera **M109**. Nella visualizzazione di stato durante l'esecuzione del programma per una tasca, **AVANZAM. RETTIFICA Q207** è quindi inferiore che per un'isola. Il controllo numerico visualizza l'avanzamento della traiettoria centrale dell'utensile per rettificare incluso il movimento pendolare.

  Ulteriori informazioni: "Adattamento dell'avanzamento per traiettorie circolari con M109", Pagina 1377

Note per la programmazione

- Il controllo numerico presume che la base del cilindro abbia un fondo. Per questo motivo è possibile definire soltanto sulla superficie un'extracorsa in **Q1030**. Se ad es. si lavora un foro passante, è necessario considerare l'extracorsa inferiore in **PROFONDITA Q201**.

  Ulteriori informazioni: "Extracorsa e giri a vuoto sui punti di inversione del movimento pendolare", Pagina 976
- Se la mola è più larga di **PROFONDITA Q201** e di **OFFSET SUPERFICIE Q1030**, il controllo numerico visualizza il messaggio di errore **Nessun movimento pendolare**. Il movimento pendolare risultante sarebbe in tal caso uguale a 0.

Parametri ciclo

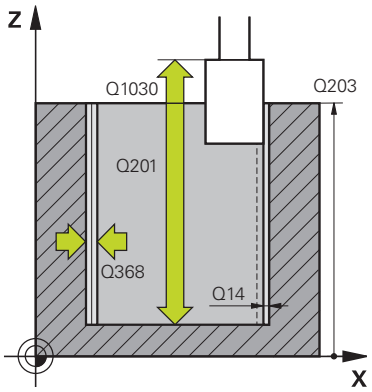
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q650 Tipo di matrice?** Geometria della matrice: **0**: tasca **1**: isola Immissione: **0**, **1**
	Q223 Diametro pezzo finito? Diametro del cilindro finito Immissione: **0...99999.9999**
	Q368 Sovram. lato prima di lavoraz.? Sovrametallo laterale presente prima della lavorazione di rettifica. Il valore deve essere maggiore di **Q14**. Valore incrementale. Immissione: **-0.9999...+99.9999**
	Q14 Quota di finitura laterale? Sovrametallo laterale che rimane dopo la lavorazione. Questo sovrametallo deve essere inferiore a **Q368**. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q367 Posizione tasca (0/1/2/3/4)? Posizione della matrice con riferimento alla posizione dell'utensile alla chiamata ciclo: **0**: pos. utensile = centro della matrice **1**: pos. utensile = transizione di quadrante a 90° **2**: pos. utensile = transizione di quadrante a 0° **3**: pos. utensile = transizione di quadrante a 270° **4**: pos. utensile = transizione di quadrante a 180° Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q1030 Offset rispetto a superficie? Posizione del bordo superiore dell'utensile sulla superficie. L'offset funge da percorso di uscita sulla superficie per il movimento pendolare. Valore assoluto. Immissione: **0...999.999**
	Q201 Profondità? Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del profilo. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+0**

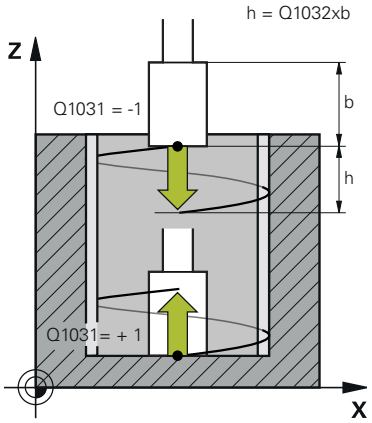
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q1031 Direzione di lavorazione?** Definizione della posizione di partenza. Ne risulta la direzione del primo movimento pendolare: **-1** o **0**: la posizione di partenza è sulla superficie. Il movimento pendolare in direzione negativa. **+1**: la posizione di partenza è sul fondo del cilindro. Il movimento pendolare inizia in direzione positiva. Immissione: **-1**, **0**, **+1**
	Q1021 Avanzamento unilaterale (0/1)? Posizione in cui viene eseguito l'accostamento laterale: **0**: accostamento laterale in basso e in alto **1**: accostamento unilaterale in funzione di **Q1031** ■ Se **Q1031 = -1**, l'accostamento laterale viene eseguito in alto. ■ Se **Q1031 = +1**, l'accostamento laterale viene eseguito in basso. Immissione: **0**, **1**
	Q534 Incremento laterale? Quota dei singoli accostamenti laterali dell'utensile per rettificare. Immissione: **0.0001...99.9999**
	Q1020 Numero di corse a vuoto? Numero delle corse a vuoto dopo l'ultimo accostamento laterale senza asportazione del materiale. Immissione: **0...99**
	Q1032 Fattore per passo elica? Il fattore **Q1032** consente di definire il passo per ogni traiettoria elicoidale (= 360°). **Q1032** viene moltiplicato per la larghezza **B** dell'utensile per rettificare. Il passo della traiettoria elicoidale influenza l'avanzamento per il movimento pendolare. **Ulteriori informazioni:** "Avanzamento per il movimento pendolare", Pagina 976 Immissione: **0.000...1.000**
	Q207 Avanzamento per rettifica? Velocità di spostamento dell'utensile durante la rettifica del profilo in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**
	Q253 Avanzamento di avvicinamento? Velocità di spostamento dell'utensile durante il raggiungimento della **PROFONDITA Q201**. L'avanzamento è attivo sotto la **COORD. SUPERFICIE Q203**. Immissione in mm/min. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q15 Tipo di rettifica (-1/+1)? Definizione del tipo di rettifica dei profili: **+1**: rettifica concorde **-1** o **0**: rettifica discorde Immissione: **-1**, **0**, **+1**
	Q260 Altezza di sicurezza? Altezza assoluta che esclude qualsiasi possibilità di collisione con il pezzo. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza tra punta utensile e superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q211 Giri a vuoto in basso? Il numero di giri a vuoto sul punto di inversione inferiore del movimento pendolare. **Ulteriori informazioni:** "Extracorsa e giri a vuoto sui punti di inversione del movimento pendolare", Pagina 976. Immissione: **0...99.99**
	Q210 Giri a vuoto in alto? Numero di giri a vuoto sul punto di inversione superiore del movimento pendolare. **Ulteriori informazioni:** "Extracorsa e giri a vuoto sui punti di inversione del movimento pendolare", Pagina 976. Immissione: **0...99.99**

Esempio

```
11 CYCL DEF 1021 RETTIFICA CORSA LENTA CILINDRO ~
    Q650=+0                 ;TIPO DI MATRICE ~
    Q223=+50                ;DIAMETRO PRECISO ~
    Q368=+0.1               ;SOVRAMETALLO AVVIO ~
    Q14=+0                  ;QUOTA LATERALE CONS. ~
    Q367=+0                 ;POSIZIONE TASCA ~
    Q203=+0                 ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q1030=+2                ;VERSATZ OBERFLAECHE ~
    Q201=-20                ;PROFONDITA ~
    Q1031=+1                ;DIREZ. LAVORAZIONE ~
    Q1021=+0                ;AVANZAM. UNILATERALE ~
    Q534=+0.01              ;INCREMENTO LATERALE ~
    Q1020=+0                ;CORSE A VUOTO ~
    Q1032=+0.5              ;FAKTOR ZUSTELLUNG ~
    Q207=+2000              ;AVANZAM. RETTIFICA ~
    Q253=+750               ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~
    Q15=-1                  ;TIPO DI RETTIFICA ~
    Q260=+100               ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q200=+2                 ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q211=+0                 ;GIRI AVUOTO IN BASSO ~
    Q210=+0                 ;GIRI A VUOTO IN ALTO
```

15.5.13 Ciclo 1022 RETTIFICA CORSA VELOCE CILINDRO (opzione #156)

Programmazione ISO
G1022

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Il ciclo **1022 RETTIFICA CORSA VELOCE CILINDRO** consente di rettificare tasche e isole cilindriche. Il controllo numerico esegue traiettorie circolari ed elicoidali per lavorare completamente la superficie cilindrica. Per ottenere l'accuratezza e la qualità superficiale richieste, è possibile sovrapporre i movimenti con un movimento pendolare. L'avanzamento del movimento pendolare è di norma tale che per ogni traiettoria circolare vengono eseguiti diversi movimenti pendolari. Questo corrisponde alla rettifica con corsa veloce. Gli accostamenti laterali vengono eseguiti in alto o in basso, a seconda della definizione. L'avanzamento del movimento pendolare si programma nel ciclo.

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile in funzione di **POSIZIONE TASCA Q367** sopra il cilindro. Quindi il controllo numerico sposta l'utensile con **FMAX** ad **ALTEZZA DI SICUREZZA Q260**.
2 L'utensile si sposta con **FMAX** sul punto di partenza nel piano di lavoro e successivamente con **AVANZ. AVVICINAMENTO Q253** sulla **DISTANZA SICUREZZA Q200**.
3 L' utensile per rettificare si porta sul punto di partenza nell'asse utensile. Il punto di partenza dipende dalla **DIREZIONE LAVORAZIONE Q1031**. Se si definisce un movimento pendolare in **Q1000**, il controllo numerico avvia il movimento pendolare.
4 In funzione del parametro **Q1021** il controllo numerico avanza lateralmente l'utensile per rettificare. Successivamente il controllo numerico avanza nell'asse utensile.
Ulteriori informazioni: "Incremento", Pagina 983
5 Una volta raggiunto il punto finale, l'utensile per rettificare esegue un altro cerchio completo senza avanzamento nell'asse utensile.
6 Il controllo numerico ripete le fasi 4 e 5 fino a raggiungere il diametro della parte finita **Q223** o il sovrametallo **Q14**.
7 Dopo l'ultimo accostamento l'utensile per rettificare esegue i **GIRI A VUOTO PR.FIN. Q457**.
8 L'utensile per rettificare si allontana dal cilindro su un semicerchio della distanza di sicurezza **Q200** e arresta il movimento pendolare.
9 Il controllo numerico porta l'utensile con **AVANZ. AVVICINAMENTO Q253** sulla **DISTANZA DI SICUREZZA Q200** e successivamente in rapido ad **ALTEZZA DI SICUREZZA Q260**.

Incremento

1 Il controllo numerico avanza l'utensile per rettificare in un semicerchio dell'**INCREMENTO LATERALE Q534**.
2 L'utensile per rettificare percorre un cerchio completo ed esegue eventualmente i **GIRI A VUOTO PROFILO Q456** programmati.
3 Se l'area da percorrere nell'asse utensile è maggiore della larghezza della mola **B**, il ciclo viene eseguito con una traiettoria elicoidale.

Traiettoria elicoidale

La traiettoria elicoidale può essere influenzata dal passo nel parametro **Q1032**. Il passo per ogni traiettoria elicoidale (= 360°) è in rapporto alla larghezza della mola.

Il numero delle traiettorie elicoidali (= 360°) dipende dal passo e dalla **PROFONDITA Q201**. Minore è il passo, più numerose sono le traiettorie elicoidali (= 360°).

Esempio

- Larghezza della mola **B** = 20 mm
- **Q201 PROFONDITA** = 50 mm
- **Q1032 FATTORE INCREMENTO** (passo) = 0.5

Il controllo numerico calcola il rapporto tra il passo e la larghezza della mola.

Passo per ogni traiettoria elicoidale = $20\,mm * 0.5 = 10\,mm$

Il controllo numerico esegue il percorso di 10 mm nell'asse utensile all'interno di un'elica. Con la **PROFONDITA Q201** e il passo per ogni traiettoria elicoidale risultano cinque traiettorie elicoidali.

Numero delle traiettorie elicoidali = $\frac{50\,mm}{10\,mm} = 5$

Note

Il costruttore della macchina ha la possibilità di modificare gli override per i movimenti pendolari.

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico avvia sempre il movimento pendolare in direzione positiva.
- L'ultimo accostamento laterale può essere inferiore in base al valore immesso.
- Nella simulazione il controllo numerico non visualizza il movimento di pendolamento. La simulazione grafica nei modi operativi **Esecuzione singola** ed **Esecuzione continua** visualizza il movimento di pendolamento.
- Questo ciclo può essere eseguito anche con un utensile per fresare. Con un utensile per fresare la lunghezza del tagliente **LCUTS** corrisponde alla larghezza della mola.

Note per la programmazione

- Il controllo numerico presume che la base del cilindro abbia un fondo. Per questo motivo è possibile definire soltanto sulla superficie un'extracorsa in **Q1030**. Se ad es. si lavora un foro passante, è necessario considerare l'extracorsa inferiore in **PROFONDITA Q201**.
- Se **Q1000=0**, il controllo numerico non esegue alcun movimento di pendolamento sovrapposto.

Parametri ciclo

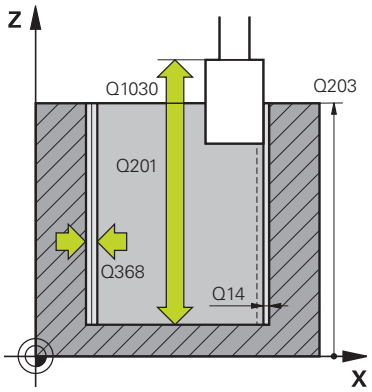
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q650 Tipo di matrice?** Geometria della matrice: **0**: tasca **1**: isola Immissione: **0**, **1**
	Q223 Diametro pezzo finito? Diametro del cilindro finito Immissione: **0...99999.9999**
	Q368 Sovram. lato prima di lavoraz.? Sovrametallo laterale presente prima della lavorazione di rettifica. Il valore deve essere maggiore di **Q14**. Valore incrementale. Immissione: **-0.9999...+99.9999**
	Q14 Quota di finitura laterale? Sovrametallo laterale che rimane dopo la lavorazione. Questo sovrametallo deve essere inferiore a **Q368**. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q367 Posizione tasca (0/1/2/3/4)? Posizione della matrice con riferimento alla posizione dell'utensile alla chiamata ciclo: **0**: pos. utensile = centro della matrice **1**: pos. utensile = transizione di quadrante a 90° **2**: pos. utensile = transizione di quadrante a 0° **3**: pos. utensile = transizione di quadrante a 270° **4**: pos. utensile = transizione di quadrante a 180° Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q1030 Offset rispetto a superficie? Posizione del bordo superiore dell'utensile sulla superficie. L'offset funge da percorso di uscita sulla superficie per il movimento pendolare. Valore assoluto. Immissione: **0...999.999**
	Q201 Profondità? Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del profilo. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+0**

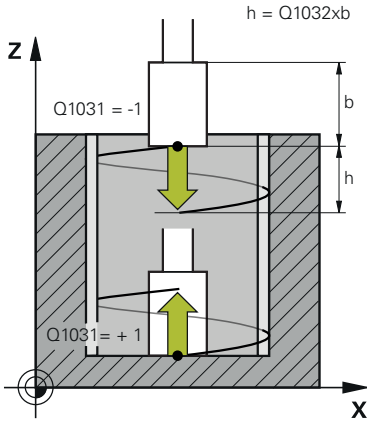
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q1031 Direzione di lavorazione?** Definizione della direzione di lavorazione. Ne risulta la posizione di partenza. **-1** o **0**: il controllo numerico lavora il profilo dall'alto verso il basso durante il primo incremento **+1**: il controllo numerico lavora il profilo dal basso verso l'alto durante il primo incremento Immissione: **-1**, **0**, **+1**
	Q534 Incremento laterale? Quota dei singoli accostamenti laterali dell'utensile per rettificare. Immissione: **0.0001...99.9999**
	Q1032 Fattore per passo elica? Il fattore **Q1032** consente di definire il passo di una traiettoria elicoidale (= 360°). Ne risulta la profondità incremento per ogni traiettoria elicoidale (= 360°). **Q1032** viene moltiplicato per la larghezza **B** dell'utensile per rettificare. Immissione: **0.000...1.000**
	Q456 Giri a vuoto intorno a profilo? Numero delle volte che l'utensile per rettificare deve percorrere il profilo dopo ogni incremento senza asportare materiale. Immissione: **0...99**
	Q457 Giri a vuoto int. a prof.finale? Numero delle volte che l'utensile per rettificare deve percorrere il profilo dopo l'ultimo incremento senza asportare materiale. Immissione: **0...99**
	Q1000 Lunghezza movimento pendolare? Lunghezza del movimento pendolare, parallelamente all'asse utensile attivo **0**: il controllo numerico non esegue alcun movimento pendolare. Immissione: **0...9999.9999**
	Q1001 Avanzamento movimento pendolare? Velocità del movimento pendolare in mm/min Immissione: **0...999999**
	Q1021 Avanzamento unilaterale (0/1)? Posizione in cui viene eseguito l'accostamento laterale: **0**: accostamento laterale in basso e in alto **1**: accostamento unilaterale in funzione di **Q1031** ■ Se **Q1031 = -1**, l'accostamento laterale viene eseguito in alto. ■ Se **Q1031 = +1**, l'accostamento laterale viene eseguito in basso. Immissione: **0**, **1**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q207 Avanzamento per rettifica? Velocità di spostamento dell'utensile durante la rettifica del profilo in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**
	Q253 Avanzamento di avvicinamento? Velocità di spostamento dell'utensile durante il raggiungimento della **PROFONDITA Q201**. L'avanzamento è attivo sotto la **COORD. SUPERFICIE Q203**. Immissione in mm/min. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q15 Tipo di rettifica (-1/+1)? Definizione del tipo di rettifica dei profili: **+1**: rettifica concorde **-1** o **0**: rettifica discorde Immissione: **-1**, **0**, **+1**
	Q260 Altezza di sicurezza? Altezza assoluta che esclude qualsiasi possibilità di collisione con il pezzo. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza tra punta utensile e superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

Esempio

```
11 CYCL DEF 1022 RETTIFICA CORSA VELOCE CILINDRO ~
    Q650=+0                 ;TIPO DI MATRICE ~
    Q223=+50                ;DIAMETRO PRECISO ~
    Q368=+0.1               ;SOVRAMETALLO AVVIO ~
    Q14=+0                  ;QUOTA LATERALE CONS. ~
    Q367=+0                 ;POSIZIONE TASCA ~
    Q203=+0                 ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q1030=+2                ;OFFSET SUPERFICIE ~
    Q201=-20                ;PROFONDITA ~
    Q1031=-1                ;DIREZ. LAVORAZIONE ~
    Q534=+0.05              ;INCREMENTO LATERALE ~
    Q1032=+0.5              ;FATTORE PASSO ~
    Q456=+0                 ;GIRI A VUOTO PROFILO ~
    Q457=+0                 ;GIRI A VUOTO PR.FIN. ~
    Q1000=+5                ;MOV. PENDOLARE ~
    Q1001=+5000             ;AVANZAM.PENDOLAMENTO ~
    Q207=+50                ;AVANZAM. RETTIFICA ~
    Q253=+750               ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~
    Q15=+1                  ;TIPO DI RETTIFICA ~
    Q260=+100               ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q200=+2                 ;DISTANZA SICUREZZA
```

15.5.14 Ciclo 1025 RETTIFICA PROFILO (opzione #156)

Programmazione ISO
G1025

Applicazione

Il ciclo **1025 RETTIFICA PROFILO** consente di rettificare profili aperti e chiusi in combinazione al ciclo **14 PROFILO**.

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico sposta l'utensile dapprima in rapido sulla posizione di partenza in direzione X e Y e quindi ad altezza di sicurezza **Q260**.
2 L'utensile si porta in rapido alla distanza di sicurezza **Q200** sulla coordinata della superficie.
3 Da qui l'utensile si porta con l'avanzamento di preposizionamento **Q253** alla profondità **Q201**.
4 Se programmato, il controllo numerico esegue il movimento di avvicinamento.
5 Il controllo numerico inizia con il primo accostamento laterale **Q534**.
6 Se programmato, il controllo numerico esegue dopo ogni accostamento il numero di corse a vuoto **Q456**.
7 Questa procedura (5 e 6) si ripete fino al raggiungimento del profilo ovvero del sovrametallo **Q14**.
8 Dopo l'ultimo accostamento il controllo numerico esegue il numero di corse a vuoto del profilo finale **Q457**.
9 Il controllo numerico esegue il movimento di allontanamento opzionale.
10 Il controllo numerico si porta quindi in rapido all'altezza di sicurezza.

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- L'ultimo accostamento laterale può essere inferiore in base al valore immesso.
- Tenere presente che il ciclo considera una funzione **M109** o **M110**. In tal caso il controllo numerico visualizza l'avanzamento della traiettoria centrale dell'utensile per fresare. L'avanzamento visualizzato può quindi risultare minore nella visualizzazione di stato per raggi interni oppure maggiore per raggi esterni.

  Ulteriori informazioni: "Adattamento dell'avanzamento per traiettorie circolari con M109", Pagina 1377

Nota per la programmazione

- Se si desidera lavorare con un movimento pendolare, è necessario definirlo e avviarlo prima di eseguire questo ciclo.

Profilo aperto

- È possibile programmare un movimento di avvicinamento e allontanamento nel profilo con **APPR** e **DEP** o con ciclo **270**.

Profilo chiuso

- Con un profilo chiuso è possibile programmare un movimento di avvicinamento e allontanamento soltanto con il ciclo **270**.
- Con un profilo chiuso non è possibile rettificare alternativamente con lavorazione concorde e discorde (**Q15 = 0**). Il controllo numerico emette un messaggio d'errore.
- Se è stato programmato un movimento di avvicinamento e allontanamento, la posizione di partenza si sposta ad ogni successivo accostamento. Se non è stato programmato alcun movimento di avvicinamento e allontanamento, viene automaticamente generato un movimento verticale e la posizione di partenza non si sposta sul profilo.

Parametri ciclo

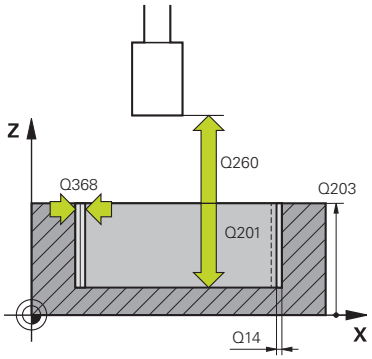
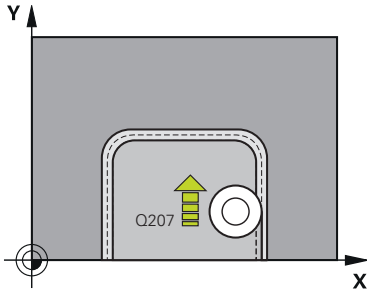
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q203 Coordinate superficie pezzo?** Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q201 Profondità? Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del profilo. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+0**
	Q14 Quota di finitura laterale? Sovrametallo laterale che rimane dopo la lavorazione. Questo sovrametallo deve essere inferiore a **Q368**. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q368 Sovram. lato prima di lavoraz.? Sovrametallo laterale presente prima della lavorazione di rettifica. Il valore deve essere maggiore di **Q14**. Valore incrementale. Immissione: **-0.9999...+99.9999**
	Q534 Incremento laterale? Quota dei singoli accostamenti laterali dell'utensile per rettificare. Immissione: **0.0001...99.9999**
	Q456 Giri a vuoto intorno a profilo? Numero delle volte che l'utensile per rettificare deve percorrere il profilo dopo ogni incremento senza asportare materiale. Immissione: **0...99**
	**Q457 Giri a vuoto int. a prof.finale?** Numero delle volte che l'utensile per rettificare deve percorrere il profilo dopo l'ultimo incremento senza asportare materiale. Immissione: **0...99**
	Q207 Avanzamento per rettifica? Velocità di spostamento dell'utensile durante la rettifica del profilo in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**
	Q253 Avanzamento di avvicinamento? Velocità di spostamento dell'utensile durante il raggiungimento della **PROFONDITA Q201**. L'avanzamento è attivo sotto la **COORD. SUPERFICIE Q203**. Immissione in mm/min. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q15 Tipo di rettifica (-1/+1)? Definizione della direzione di lavorazione dei profili: **+1**: rettifica concorde **-1**: rettifica discorde **0**: alternativamente rettifica concorde e discorde Immissione: **-1**, **0**, **+1**
	Q260 Altezza di sicurezza? Altezza assoluta che esclude qualsiasi possibilità di collisione con il pezzo. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza tra punta utensile e superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

Esempio

```
11 CYCL DEF 1025 RETTIFICA PROFILO ~
    Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q201=-20         ;PROFONDITA ~
    Q14=+0           ;QUOTA LATERALE CONS. ~
    Q368=+0.1        ;SOVRAMETALLO AVVIO ~
    Q534=+0.05       ;INCREMENTO LATERALE ~
    Q456=+0          ;GIRI A VUOTO PROFILO ~
    Q457=+0          ;GIRI A VUOTO PR.FIN. ~
    Q207=+200        ;AVANZAM. RETTIFICA ~
    Q253=+750        ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~
    Q15=+1           ;TIPO DI RETTIFICA ~
    Q260=+100        ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q200=+2          ;DISTANZA SICUREZZA
```

15.5.15 Ciclo 1030 ATTIVA BORDO MOLA (opzione #156)

Programmazione ISO
G1030

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Il ciclo **1030 ATTIVA BORDO MOLA** consente di attivare il bordo desiderato della mola. Questo significa che è possibile modificare o aggiornare l'origine ovvero il bordo di riferimento. Per la ravvivatura occorre impostare con questo ciclo l'origine del pezzo sul bordo corrispondente della mola.

Occorre qui distinguere tra la rettifica **(FUNCTION MODE MILL / TURN)** e la ravvivatura **(FUNCTION DRESS BEGIN / END)**.

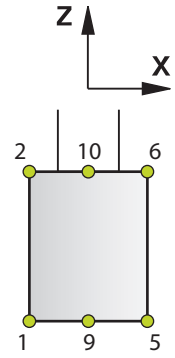
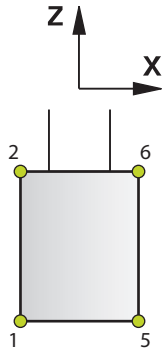
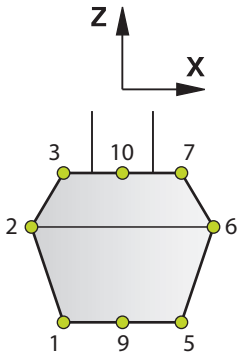
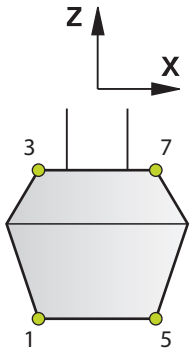
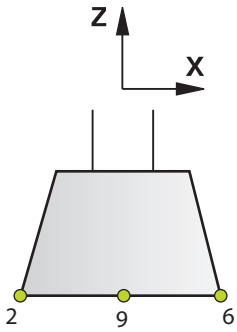
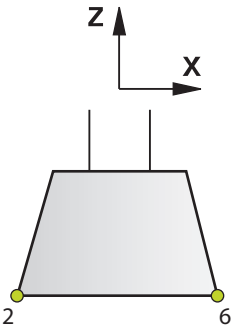
Note

- Questo ciclo è ammesso esclusivamente nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** e **FUNCTION DRESS** se è attivo un utensile per rettificare.
- Il ciclo **1030** è DEF attivo.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q1006 Bordo della mola? Definizione del bordo dell'utensile per rettificare

Selezione dei bordi della mola

	Rettifica	Ravvivatura
Punta smerigliatrice		
Punta smerigliatrice speciale		
Mola a tazza		

Esempio

```
11 CYCL DEF 1030 ATTIVA BORDO MOLA ~
    Q1006=+9                    ;BORDO MOLA
```

15.5.16 Ciclo 1032 COMPENSAZIONE LUNGHEZZA MOLA (opzione #156)

Programmazione ISO
G1032

Applicazione

	Consultare il manuale della macchina. Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Il ciclo **1032 COMPENSAZIONE LUNGHEZZA MOLA** consente di definire la lunghezza totale di un utensile per rettificare. A seconda se è stata eseguita o meno una ravvivatura iniziale (**INIT_D**), i dati di compensazione e base vengono modificati. Il ciclo registra automaticamente i valori sulla posizione corretta nella tabella utensili.

Se non è stata ancora eseguita una ravvivatura iniziale (INIT_D_OK = 0), è possibile modificare i dati base. I dati base hanno effetto sia in rettifica sia in ravvivatura.

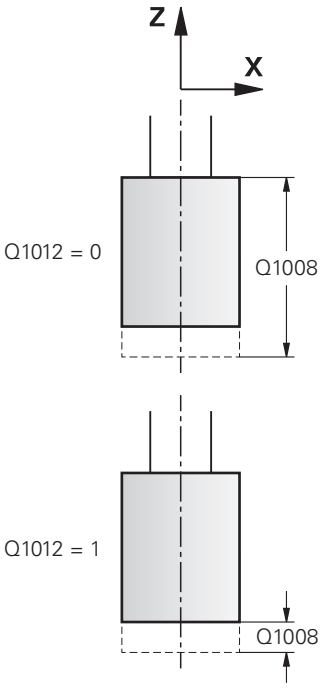
Se è già stata eseguita una ravvivatura iniziale (il segno di spunta in **INIT_D** è impostato), è possibile modificare i dati di compensazione. I dati di compensazione hanno effetto solo in rettifica.

Ulteriori informazioni: "Ravvivatura", Pagina 256

Note

- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL** e **FUNCTION MODE TURN** .
- Il ciclo **1032** è DEF attivo.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q1012 Val.compensaz. (0=ass./1=incr.)?** Definizione della quota della lunghezza **0**: immissione della lunghezza in valore assoluto **1**: immissione della lunghezza in valore incrementale Immissione: **0**, **1** **Q1008 Val. comp. lungh. bordo esterno?** Quota di cui l'utensile viene compensato in lunghezza in funzione di **Q1012** ovvero che viene inserita come dati base. Se **Q1012** è uguale a **0**, la lunghezza deve essere inserita in valore assoluto. Se **Q1012** è uguale a **1**, la lunghezza deve essere inserita in valore incrementale. Immissione: **-999.999...+999.999** **Q330 Numero o nome utensile?** Numero o nome dell'utensile per rettificare. È possibile acquisire l'utensile direttamente dalla tabella utensili tramite la possibilità di selezione nella barra delle azioni. **-1**: viene impiegato l'utensile attivo del mandrino utensile. Immissione: **-1...99999.9**

Esempio

```
11 CYCL DEF 1032 COMPENSAZIONE LUNGHEZZA MOLA ~
    Q1012=+1              ;COMPENSAZIONE INCR. ~
    Q1008=+0              ;COMP. LUNGH. ESTERNA ~
    Q330=-1               ;UTENSILE
```

15.5.17 Ciclo 1033 COMPENSAZIONE RAGGIO MOLA (opzione #156)

Programmazione ISO
G1033

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Il ciclo **1033 COMPENSAZIONE RAGGIO MOLA** consente di definire il raggio di un utensile per rettificare. A seconda se è stata eseguita o meno una ravvivatura iniziale (**INIT_D**), i dati di compensazione e base vengono modificati. Il ciclo registra automaticamente i valori sulla posizione corretta nella tabella utensili.

Se non è stata ancora eseguita una ravvivatura iniziale (INIT_D_OK = 0), è possibile modificare i dati base. I dati base hanno effetto sia in rettifica sia in ravvivatura.

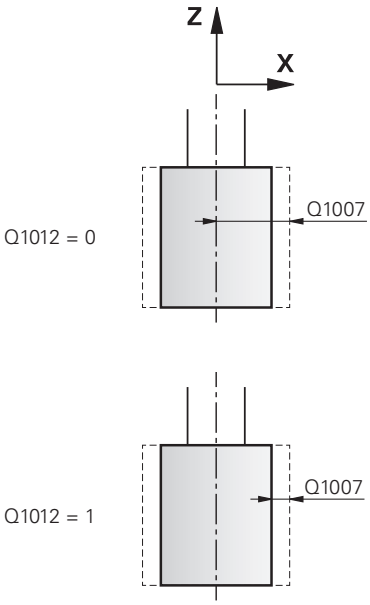
Se è stata già eseguita una ravvivatura iniziale (il segno di spunta in **INIT_D** è impostato), è possibile modificare i dati di compensazione. I dati di compensazione hanno effetto solo in rettifica.

Ulteriori informazioni: "Ravvivatura", Pagina 256

Note

- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL** e **FUNCTION MODE TURN** .
- Il ciclo **1033** è DEF attivo.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q1012 Val.compensaz. (0=ass./1=incr.)?** Definizione della quota del raggio **0**: immissione del raggio in valore assoluto **1**: immissione del raggio in valore incrementale Immissione: **0**, **1** **Q1007 Valore di compensazione raggio?** Quota della quale l'utensile viene compensato nel raggio in funzione di **Q1012**. Se **Q1012** è uguale a **0**, il raggio deve essere inserito in valore assoluto. Se **Q1012** è uguale a **1**, il raggio deve essere inserito in valore incrementale. Immissione: **-999.9999...+999.9999** **Q330 Numero o nome utensile?** Numero o nome dell'utensile per rettificare. È possibile acquisire l'utensile direttamente dalla tabella utensili tramite la possibilità di selezione nella barra delle azioni. **-1**: viene impiegato l'utensile attivo del mandrino utensile. Immissione: **-1...99999.9**

Esempio

```
11 CYCL DEF 1033 COMPENSAZIONE RAGGIO MOLA ~
    Q1012=+1          ;COMPENSAZIONE INCR. ~
    Q1007=+0          ;COMPENSAZIONE RAGGIO ~
    Q330=-1           ;UTENSILE
```

15.5.18 Esempi di programmazione

Esempio dei cicli di rettifica

Questo programma esemplificativo illustra la produzione con un utensile per rettificare.

Nel programma NC vengono impiegati i seguenti cicli di rettifica:

- Ciclo **1000 DEF. MOV.PENDOLARE**
- Ciclo **1002 ARREST.MOV.PENDOLARE**
- Ciclo **1025 RETTIFICA PROFILO**

Esecuzione del programma

- Avvio della modalità di fresatura
- Chiamata utensile: punta smerigliatrice
- Definizione del ciclo **1000 DEF. MOV.PENDOLARE**
- Definizione del ciclo **14 PROFILO**
- Definizione del ciclo **1025 RETTIFICA PROFILO**
- Definizione del ciclo **1002 ARREST.MOV.PENDOLARE**

```
0 BEGIN PGM GRINDING_CYCLE MM
1 BLK FORM 0.1 Z X-9.6 Y-25.1 Z-33
2 BLK FORM 0.2 X+9.6 Y+25.1 Z+1
3 FUNCTION MODE MILL
4 TOOL CALL 501 Z S20000                ; Chiamata dell'utensile per rettificare
5 L Z+30 R0 FMAX M3
6 CYCL DEF 1000 DEF. MOV.PENDOLARE ~
    Q1000=+13       ;MOV. PENDOLARE ~
    Q1001=+25000    ;AVANZAM.PENDOLAMENTO ~
    Q1002=+1        ;TIPO PENDOLAMENTO ~
    Q1004=+1        ;AVVIA MOV.PENDOLARE
7 CYCL DEF 14.0 PROFILO
8 CYCL DEF 14.1 LABEL PROFILO1 /2
9 CYCL DEF 14.2
10 CYCL DEF 1025 RETTIFICA PROFILO ~
    Q203=+0         ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q201=-12        ;PROFONDITA ~
    Q14=+0          ;QUOTA LATERALE CONS. ~
    Q368=+0.2       ;SOVRAMETALLO AVVIO ~
    Q534=+0.05      ;INCREMENTO LATERALE ~
    Q456=+2         ;GIRI A VUOTO PROFILO ~
    Q457=+3         ;GIRI A VUOTO PR.FIN. ~
    Q207=+200       ;AVANZAM. RETTIFICA ~
    Q253=+750       ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~
    Q15=+1          ;TIPO DI RETTIFICA ~
    Q260=+100       ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q200=+2         ;DISTANZA SICUREZZA
11 CYCL CALL                            ; Chiamata del ciclo Rettifica profilo
```

12 L Z+50 R0 FMAX	
13 CYCL DEF 1002 ARREST.MOV.PENDOLARE ~	
Q1005=+1 ;CANCEL.MOV.PENDOLARE ~	
Q1010=+0 ;POS.ARR. MOV.PENDOL.	
14 L Z+250 R0 FMAX	
15 L C+0 R0 FMAX M92	
16 M30	; Fine programma
17 LBL 1	; Sottoprogramma profilo 1
18 L X+3 Y-23 RL	
19 L X-3	
20 CT X-9 Y-16	
21 CT X-7 Y-10	
22 CT X-7 Y+10	
23 CT X-9 Y+16	
24 CT X-3 Y+23	
25 L X+3	
26 CT X+9 Y+16	
27 CT X+7 Y+10	
28 CT X+7 Y-10	
29 CT X+9 Y-16	
30 CT X+3 Y-23	
31 LBL 0	
32 LBL 2	; Sottoprogramma profilo 2
33 L X-25 Y-40 RR	
34 L Y+40	
35 L X+25	
36 L Y-40	
37 L X-25	
38 LBL 0	
39 END PGM GRINDING_CYCLE MM	

Esempio dei cicli di ravvivatura

Questo programma esemplificativo illustra la modalità di ravvivatura.

Nel programma NC vengono impiegati i seguenti cicli di rettifica:

- Ciclo **1030 ATTIVA BORDO MOLA**
- Ciclo **1010 DIAM. RAVVIVATURA**

Esecuzione del programma

- Avvio della modalità di fresatura
- Chiamata utensile: punta smerigliatrice
- Definizione del ciclo **1030 ATTIVA BORDO MOLA**
- Chiamata utensile: ravvivatore (senza cambio utensile meccanico solo una commutazione di calcolo)
- Ciclo **1010 DIAM. RAVVIVATURA**
- Attivazione di **FUNCTION DRESS END**

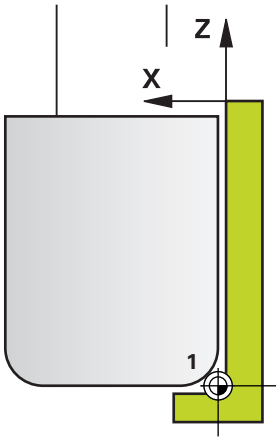
```
0 BEGIN PGM DRESS_CYCLE MM
1 BLK FORM 0.1 Z X-9.6 Y-25.1 Z-33
2 BLK FORM 0.2 X+9.6 Y+25.1 Z+1
3 FUNCTION MODE MILL
4 TOOL CALL 501 Z S20000                    ; Chiamata dell'utensile mola
5 M140 MB MAX
6 L Z+200 R0 FMAX M3
7 FUNCTION DRESS BEGIN                      ; Attivazione dell'operazione di ravvivatura
8 CYCL DEF 1030 ATTIVA BORDO MOLA ~
    Q1006=+5        ;BORDO MOLA
9 TOOL CALL 507                             ; Chiamata dell'utensile ravvivatore
10 L X+5 R0 F2000
11 L Y+0 R0
12 L Z-5 M8
13 CYCL DEF 1010 DIAM. RAVVIVATURA ~
    Q1013=+0        ;VALORE RAVVIVATURA ~
    Q1018=+300      ;AVANZAM. RAVVIVATURA ~
    Q1016=+1        ;STRATEGIA RAVVIVAT. ~
    Q1019=+2        ;NUMERO INCREMENTI ~
    Q1020=+3        ;CORSE A VUOTO ~
    Q1022=+0        ;CONTATORE RAVVIVAT. ~
    Q330=-1         ;UTENSILE ~
    Q1011=+0        ;FATTORE VC
14 FUNCTION DRESS END                       ; Disattivazione dell'operazione di ravvivatura
15 M30                                      ; Fine programma
16 END PGM DRESS_CYCLE MM
```

Esempio di programma profilo

Bordo mola numero 1

Questo programma esemplificativo è definito per ravvivare il profilo di una mola. La mola presenta un raggio sul lato esterno.

Deve essere un profilo chiuso. Il punto zero del profilo è il bordo attivo. Programmare il percorso da eseguire. (Area verde in figura)



Dati impiegati

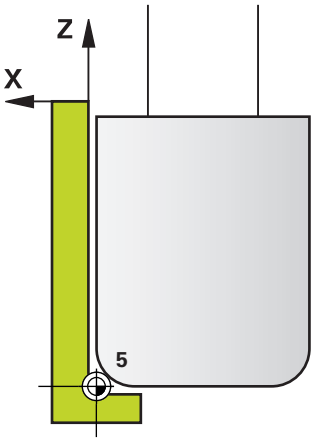
- Bordo mola: 1
- Valore di disimpegno: 5 mm
- Larghezza della punta: 40 mm
- Raggio di arrotondamento su spigolo: 2 mm
- Profondità: 6 mm

0 BEGIN PGM 11 MM	
1 L X-5 Z-5 R0 FMAX	; Raggiungimento della posizione iniziale
2 L Z+45 RL FMAX	; Raggiungimento della posizione di partenza
3 L X+0 FQ1018	; Q1018 = Avanzamento di ravvivatura
4 L Z+0 FQ1018	; Raggiungimento del bordo del raggio
5 RND R2 FQ1018	; Arrotondamento
6 L X+6 FQ1018	; Raggiungimento della posizione finale X
7 L Z-5 FQ1018	; Raggiungimento della posizione finale Z
8 L X-5 Z-5 R0 FMAX	; Raggiungimento della posizione iniziale
9 END PGM 11 MM	

Bordo mola numero 5

Questo programma esemplificativo è definito per ravvivare il profilo di una mola. La mola presenta un raggio sul lato esterno.

Deve essere un profilo chiuso. Il punto zero del profilo è il bordo attivo. Programmare il percorso da eseguire. (Area verde in figura)



Dati impiegati

- Bordo mola: 5
- Valore di disimpegno: 5 mm
- Larghezza della punta: 40 mm
- Raggio di arrotondamento su spigolo: 2 mm
- Profondità: 6 mm

0 BEGIN PGM 12 MM	
1 L X+5 Z-5 R0 FMAX	; Raggiungimento della posizione iniziale
2 L Z+45 RR FMAX	; Raggiungimento della posizione di partenza
3 L X+0 FQ1018	; Q1018 = Avanzamento di ravvivatura
4 L Z+0 FQ1018	; Raggiungimento del bordo del raggio
5 RND R2 FQ1018	; Arrotondamento
6 L X-6 FQ1018	; Raggiungimento della posizione finale X
7 L Z-5 FQ1018	; Raggiungimento della posizione finale Z
8 L X+5 Z-5 R0 FMAX	; Raggiungimento della posizione iniziale
9 END PGM 11 MM	

15.6 Cicli per la produzione di ruote dentate

15.6.1 Panoramica

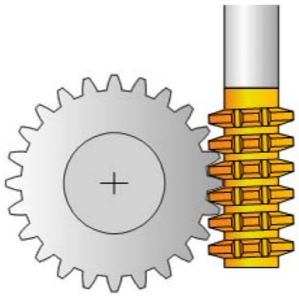
Ciclo			Ulteriori informazioni
880	**RUOTA DENT.FRES.CIL.** (opzione #50 & #131) ■ Descrizione della geometria e dell'utensile ■ Selezione della strategia e del lato di lavorazione	**CALL** attivo	"Ciclo 880 RUOTA DENT.FRES.CIL. (opzione #131)"
285	**DEFINIZ. RUOTA DENT.** (opzione #157) ■ Definizione della geometria della ruota dentata	**DEF** attivo	"Ciclo 285 DEFINIZ. RUOTA DENT. (opzione #157)"
286	**HOBBING RUOTA DENT.** (opzione #157) ■ Definizione dei dati utensile ■ Selezione della strategia e del lato di lavorazione ■ Possibilità per impiegare il tagliente utensile completo	**CALL** attivo	"Ciclo 286 HOBBING RUOTA DENT. (opzione #157)"
287	**SKIVING RUOTA DENT.** (opzione #157) ■ Definizione dei dati utensile ■ Selezione del lato di lavorazione ■ Definizione del primo e dell'ultimo avanzamento ■ Definizione del numero delle passate	**CALL** attivo	"Ciclo 287 SKIVING RUOTA DENT. opzione #157"

15.6.2 Ciclo 880 RUOTA DENT.FRES.CIL. (opzione #131)

Programmazione ISO
G880

Applicazione

	Consultare il manuale della macchina. Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



Il ciclo **880 RUOTA DENT.FRES.CIL.** consente di realizzare ruote dentate cilindriche con dentatura esterna o dentature oblique con qualsiasi angolazione. Nel ciclo si descrive dapprima la **ruota dentata** e quindi l'**utensile**, con cui eseguire la lavorazione. Nel ciclo è possibile selezionare la strategia di lavorazione e il lato di lavorazione. Il processo produttivo della fresatura cilindrica viene eseguito con movimento rotatorio sincronizzato del mandrino utensile e della tavola rotante. La fresa si sposta inoltre in direzione assiale lungo il pezzo.

Con ciclo **880 RUOTA DENT.FRES.CIL.**, viene eventualmente eseguita una rotazione del sistema di coordinate. Dopo aver terminato il ciclo è pertanto necessario programmare il ciclo **801 RESETTA SISTEMA DI COORDINATE** e **M145**.

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse utensile ad altezza di sicurezza **Q260** in avanzamento FMAX. Se l'utensile si trova già su un valore nell'asse utensile maggiore di **Q260**, non ha luogo alcun movimento
2 Prima di orientare il piano di lavoro, il controllo numerico posiziona l'utensile in X con avanzamento FMAX su una coordinata sicura. Se l'utensile si trova già su una coordinata nel piano di lavoro maggiore della coordinata calcolata, non ha luogo alcun movimento
3 Il controllo numerico orienta quindi il piano di lavoro con avanzamento **Q253**; **M144** è attiva internamente nel ciclo
4 Il controllo numerico posiziona l'utensile con avanzamento FMAX sul punto di partenza del piano di lavoro
5 Quindi il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse utensile con avanzamento **Q253** alla distanza di sicurezza **Q460**
6 Il controllo numerico porta l'utensile sul pezzo da lavorare in direzione assiale con l'avanzamento definito **Q478** (in sgrossatura) o **Q505** (in finitura). L'area di lavorazione è limitata dal punto di partenza in Z **Q551**+**Q460** e dal punto finale in Z **Q552**+**Q460**
7 Se il controllo numerico si trova nel punto finale, ritira l'utensile con l'avanzamento **Q253** e lo posiziona di nuovo sul punto di partenza
8 Il controllo numerico ripete le operazioni da 5 a 7 fino a realizzare la ruota dentata definita
9 Alla fine il controllo numerico posiziona l'utensile all'altezza di sicurezza **Q260** con l'avanzamento FMAX
10 La lavorazione termina nel sistema ruotato
11 Spostare ora l'utensile a un'altezza di sicurezza e riposizionare il piano di lavoro
12 Programmare quindi assolutamente il ciclo **801 RESETTA SISTEMA DI COORDINATE** e **M145**

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se non si preposiziona l'utensile su una posizione sicura, durante la rotazione può verificarsi una collisione tra utensile e pezzo (attrezzatura di bloccaggio).

- Preposizionare l'utensile in modo tale che si trovi già sul lato di lavorazione desiderato **Q550**
- Raggiungere una posizione sicura su questo lato della lavorazione

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se il pezzo è serrato in modo insufficiente sull'attrezzatura di bloccaggio, durante l'esecuzione può verificarsi una collisione tra utensile e attrezzatura di bloccaggio. Il punto di partenza in Z e il punto finale in Z vengono prolungati della distanza di sicurezza **Q460**!

- Estrarre il pezzo dall'attrezzatura di bloccaggio in modo che venga esclusa qualsiasi possibilità di collisione tra utensile e attrezzatura di bloccaggio
- Estrarre il componente dall'attrezzatura di bloccaggio in modo tale che si escluda qualsiasi collisione dovuta al prolungamento automaticamente raggiunto dal ciclo di punto di partenza e finale pari alla distanza di sicurezza **Q460**.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si lavora con o senza **M136**, i valori di avanzamento vengono diversamente interpretati dal controllo numerico. Se si programmano in questo modo avanzamenti eccessivi, il componente può venire danneggiato.

- Programmare prima del ciclo la funzione **M136**: il controllo numerico interpreta quindi i valori di avanzamento nel ciclo in mm/giro
- Non programmare prima del ciclo alcuna funzione **M136**: il controllo numerico interpreta i valori di avanzamento in mm/min

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se dopo il ciclo **880** il sistema di coordinate non viene resettato, è ancora attivo l'angolo di precessione impostato dal ciclo! Pericolo di collisione!

- Dopo il ciclo **880** programmare il ciclo **801** per resettare il sistema di coordinate
- Dopo un'interruzione del programma, programmare il ciclo **801** per resettare il sistema di coordinate

- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL** e **FUNCTION MODE TURN** .
- Il ciclo è CALL attivo.
- Definire l'utensile nella tabella utensili come utensile per fresare.
- Prima della chiamata del ciclo impostare l'origine nel centro di rotazione.

Per non superare il numero di giri massimo ammesso dell'utensile, è possibile lavorare con una limitazione. (Registrazione nella tabella utensili "tool.t" nella colonna **Nmax**).

Note per la programmazione

- Vengono monitorate le indicazioni per modulo, numero di denti e diametro esterno. Se le indicazioni non coincidono, compare un messaggio di errore. Per questi parametri è possibile impostare i valori per 2 dei 3 parametri. Inserire il valore 0 per il modulo o per il numero di denti oppure per il diametro esterno. In questo caso il controllo numerico calcola il valore mancante.
- Programmare FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF.
- Se si programma FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S15, il numero di giri dell'utensile si calcola come segue: **Q541** x S. Per **Q541**=238 e S=15 risulta un numero di giri dell'utensile di 3.570/min.
- Prima dell'avvio del ciclo programmare la direzione di rotazione del pezzo (**M303**/**M304**).

Parametri ciclo

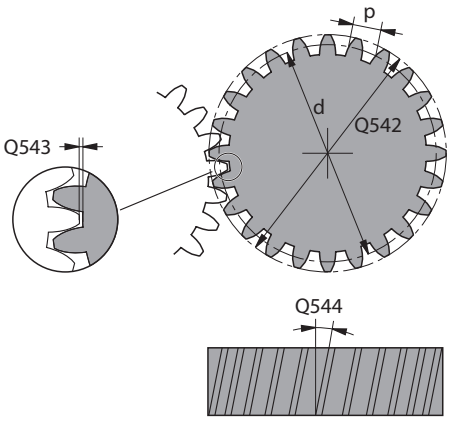
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?** Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura a quota finita **3**: solo finitura a sovrametallo Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q540 Modulo? Modulo della ruota dentata Immissione: **0...99.999**
	Q541 Numero di denti? Descrizione della ruota dentata: numero di denti Immissione: **0...99999**
	Q542 Diametro esterno? Descrizione della ruota dentata: diametro esterno parte finita Immissione: **0...99999.9999**
	Q543 Gioco cresta? Distanza tra cerchio cresta della ruota dentata da realizzare e cerchio base della ruota coniugata. Immissione: **0...9.9999**
	Q544 Angolo d'elica? Angolo del quale per dentatura obliqua i denti sono inclinati rispetto alla direzione dell'asse. Con una dentatura lineare, tale angolo è di 0°. Immissione: **-60...+60**
	Q545 Angolo di inclinazione utensile? Angolo dei fianchi del creatore. Indicare questo valore con numeri decimali. Esempio: 0°47'=0,7833 Immissione: **-60...+60**
	Q546 Senso rotazione UT (3=M3/4=M4)? Descrizione dell'utensile: senso di rotazione del mandrino del creatore **3**: utensile destrorso (**M3**) **4**: utensile sinistrorso (**M4**) Immissione: **3**, **4**
	Q547 Offset angolo su ruota dentata? Angolo del quale il controllo numerico ruota il pezzo all'avvio del ciclo. Immissione: **-180...+180**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q550 Lato lavoraz. (0=pos./1=neg.)? Definire il lato sul quale viene eseguita la lavorazione. **0**: lato di lavorazione positivo dell'asse principale in I-CS **1**: lato di lavorazione negativo dell'asse principale in I-CS Immissione: **0**, **1**
	Q533 Direz. prefer. angolo inclinaz.? Selezione delle possibilità di posizionamento alternative. Dall'angolo di inclinazione definito, il controllo numerico deve calcolare la posizione appropriata dell'asse rotativo presente sulla macchina. Di regola si ottengono sempre due soluzioni possibili. Mediante il parametro **Q533**, si imposta quale delle soluzioni possibili il controllo numerico deve utilizzare: **0**: soluzione più vicina dalla posizione attuale **-1**: soluzione che è compresa nel range tra 0° e -179,9999° **+1**: soluzione che è compresa nel range tra 0° e +180° **-2**: soluzione che è compresa nel range tra -90° e -179,9999° **+2**: soluzione che è compresa tra +90° e +180° Immissione: **-2**, **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q530 Lavorazione inclinata? Posizionare gli assi orientabili per lavorazione inclinata: **1**: posizionamento automatico dell'asse orientabile e orientamento della punta utensile (**MOVE**). La posizione relativa tra pezzo e utensile non viene modificata. Il controllo numerico esegue un movimento di compensazione con gli assi lineari **2**: posizionamento automatico dell'asse orientabile senza orientamento della punta utensile (**TURN**) Immissione: **1**, **2**
	Q253 Avanzamento di avvicinamento? Definizione della velocità di spostamento dell'utensile per orientamento e preposizionamento. Come pure per posizionamento dell'asse utensile tra i singoli incrementi. L'avanzamento è in mm/min. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q260 Altezza di sicurezza? Coordinata nell'asse utensile che esclude qualsiasi collisione con il pezzo (per il posizionamento intermedio e il ritorno alla fine del ciclo). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q553 UT: offset lungh.avvio lavoraz.? Definire l'offset lineare (L-OFFSET) a partire dal quale l'utensile deve essere impiegato. Il controllo numerico sposta l'utensile in direzione lineare di tale valore. Valore incrementale. Immissione: **0...999.999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q551 Punto di partenza in Z? Punto di partenza della fresatura cilindrica in Z Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q552 Punto finale in Z? Punto finale della fresatura cilindrica in Z Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q463 Profondità di taglio massima? Incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura. Immissione: **0.001...999.999**
	Q460 Distanza di sicurezza? Distanza per movimento di ritorno e preposizionamento. Valore incrementale. Immissione: **0...999.999**
	Q488 Avanzamento entrata Velocità di avanzamento dell'incremento dell'utensile Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q478 Avanzamento sgrossatura? Velocità di avanzamento durante la sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q483 Sovrametallo diametro? Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q505 Avanzamento finitura? Velocità di avanzamento durante la finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**

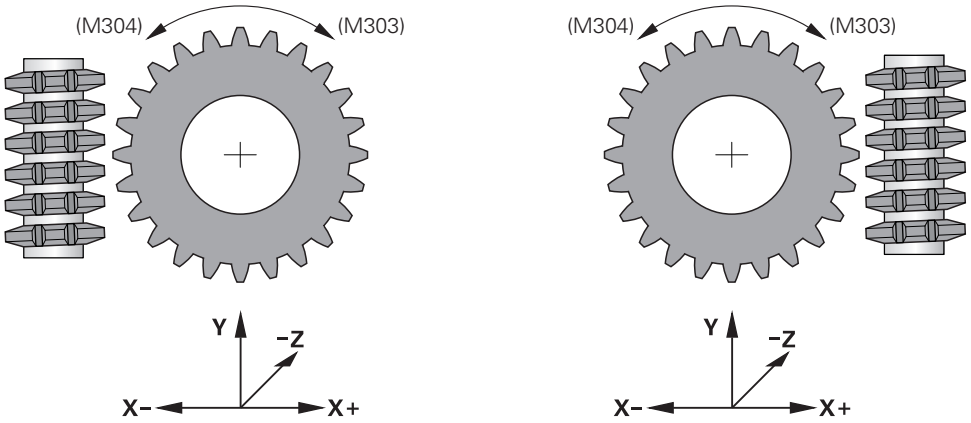
Esempio

```
11 CYCL DEF 880 RUOTA DENT.FRES.CIL. ~
    Q215=+0              ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q540=+0              ;MODULO ~
    Q541=+0              ;N. DENTI ~
    Q542=+0              ;DIAMETRO ESTERNO ~
    Q543=+0.1666         ;GIOCO CRESTA ~
    Q544=+0              ;ANGOLO D'ELICA ~
    Q545=+0              ;ANG. INCLINAZIONE UT ~
    Q546=+3              ;SENSO ROTAZIONE UT ~
    Q547=+0              ;OFFSET ANGOLO ~
    Q550=+1              ;LATO DI LAVORAZIONE ~
    Q533=+0              ;DIREZIONE PREFERENZ. ~
    Q530=+2              ;LAVORAZ. INCLINATA ~
    Q253=+750            ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~
    Q260=+100            ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q553=+10             ;OFFSET LUNGH. UT ~
    Q551=+0              ;PUNTO DI PART. IN Z
    Q552=-10             ;PUNTO FINALE IN Z
    Q463=+1              ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~
    Q460=+2              ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q488=+0.3            ;AVANZAMENTO ENTRATA ~
    Q478=+0.3            ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~
    Q483=+0.4            ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~
    Q505=+0.2            ;AVANZAMENTO FINITURA
```

Senso di rotazione in funzione del lato di lavorazione (Q550)

Determinazione del senso di rotazione della tavola

1 **Quale utensile? (Tagliente a destra/tagliente a sinistra)?**
2 **Quale lato di lavorazione? X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**
3 **Leggere il senso di rotazione della tavola da una delle 2 tabelle!** Selezionare la tabella con il relativo senso di rotazione dell'utensile (**Tagliente a destra/ tagliente a sinistra**). Leggere in questa tabella il senso di rotazione della tavola per il relativo lato di lavorazione **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**.



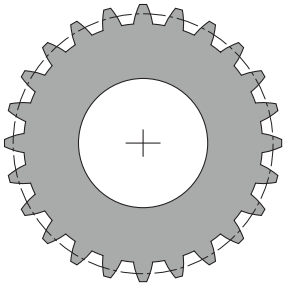
Utensile: tagliente a destra M3	
Lato di lavorazione X+ (Q550=0)	Senso di rotazione della tavola: in senso orario (M303)
Lato di lavorazione X- (Q550=1)	Senso di rotazione della tavola: in senso antiorario (M304)

Utensile: tagliente a sinistra M4	
Lato di lavorazione X+ (Q550=0)	Senso di rotazione della tavola: in senso antiorario (M304)
Lato di lavorazione X- (Q550=1)	Senso di rotazione della tavola: in senso orario (M303)

15.6.3 Principi fondamentali per la produzione di dentature (opzione #157)

Principi fondamentali

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



I cicli richiedono l'opzione #157 Gear Cutting. Se si impiegano questi cicli in modalità di tornitura, è richiesta anche l'opzione #50. In modalità di fresatura il mandrino utensile è il mandrino master e in modalità di tornitura il mandrino pezzo. L'altro mandrino è denominato mandrino slave. A seconda della modalità operativa il numero di giri o la velocità di taglio si programma con **TOOL CALL S** o **FUNCTION TURNDATA SPIN**.

Per l'orientamento del sistema di coordinate I-CS, i cicli **286** e **287** impiegano l'angolo di precessione, che in modalità di tornitura è influenzato anche dai cicli **800** e **801**. Alla fine del ciclo viene ripristinato l'angolo di precessione, che era attivo all'inizio del ciclo. Anche in caso di interruzione di questi cicli, l'angolo di precessione viene resettato.

Come angolo tra gli assi viene denominato l'angolo tra pezzo e utensile. Questo risulta dall'angolo di inclinazione dell'utensile e dall'angolo di inclinazione della ruota dentata. I cicli **286** e **287** calcolano sulla base del necessario angolo tra gli assi, la posizione dell'asse rotativo necessaria sulla macchina. I cicli posizionano sempre il primo asse rotativo a partire dall'utensile.

Per estrarre l'utensile con sicurezza dalla dentatura in caso di errore (arresto del mandrino o caduta di tensione), i cicli attivano automaticamente il **LiftOff**. I cicli definiscono la direzione e il percorso di **LiftOff**.

La ruota dentata è dapprima descritta nel ciclo **285 DEFINIZ. RUOTA DENT.**. Infine si programma il ciclo **286 HOBBING RUOTA DENT.** o **287 SKIVING RUOTA DENT.**

Programmazione:

- Chiamata utensile **TOOL CALL**
- Selezione della modalità di tornitura o di fresatura con scelta della cinematica **FUNCTION MODE TURN** o **FUNCTION MODE MILL** "**KINEMATIC_GEAR**"
- Senso di rotazione del mandrino ad es. **M3** o **M303**
- Preposizionamento del ciclo conformemente alla selezione di **MILL** o **TURN**
- Definizione del ciclo **CYCL DEF 285 DEFINIZ. RUOTA DENT.**
- Definizione del ciclo **CYCL DEF 286 HOBBING RUOTA DENT.** o **CYCL DEF 287 SKIVING RUOTA DENT.**

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se non si preposiziona l'utensile su una posizione sicura, durante la rotazione può verificarsi una collisione tra utensile e pezzo (attrezzatura di bloccaggio).

- ▶ Eseguire il preposizionamento dell'utensile su una posizione sicura

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se il pezzo è serrato in modo insufficiente sull'attrezzatura di bloccaggio, durante l'esecuzione può verificarsi una collisione tra utensile e attrezzatura di bloccaggio. Il punto di partenza in Z e il punto finale in Z vengono prolungati della distanza di sicurezza **Q200**!

- ▶ Estrarre il pezzo dall'attrezzatura di bloccaggio in modo che venga esclusa qualsiasi possibilità di collisione tra utensile e attrezzatura di bloccaggio

- Prima della chiamata del ciclo impostare l'origine nel centro di rotazione del mandrino pezzo.
- Tenere presente che il mandrino slave continua a ruotare dopo la fine del ciclo. Se si desidera arrestare il mandrino prima della fine del programma, deve essere programmata una corrispondente funzione M.
- Il **LiftOff** deve essere attivato nella tabella utensili. Deve essere inoltre configurato dal costruttore della macchina in uso.
- Tenere presente che prima della chiamata del ciclo deve essere programmato il numero di giri del mandrino master. Vale a dire per il mandrino utensile in modalità di fresatura e per il mandrino pezzo in modalità di tornitura.

Formule della ruota dentata

Calcolo del numero di giri

- n_T: numero di giri del mandrino utensile
- n_W: numero di giri del mandrino pezzo
- z_T: numero di denti dell'utensile
- z_W: numero di denti del pezzo

Definizione	Mandrino utensile	Mandrino pezzo
Hobbing	$n_T = n_W * z_w$	$n_W = \frac{n_T}{z_W}$
Skiving	$n_T = n_W * \frac{z_W}{z_T}$	$n_W = n_T * \frac{z_T}{z_W}$

Ruote frontali a dentatura diritta

- m: modulo (**Q540**)
- p: passo
- h: altezza dente (**Q563**)
- d: diametro cerchio parziale
- z: numero di denti (**Q541**)
- c: gioco cresta (**Q543**)
- d_a: diametro esterno (**Q542**)
- d_f: diametro interno

Definizione	Formula
Modulo (**Q540**)	$m = \frac{p}{\pi}$ $m = \frac{d}{z}$
Passo	$p = \pi * m$
Diametro cerchio parziale	$d = m * z$
Altezza dente (**Q563**)	$h = 2 * m + c$
Diametro esterno (**Q542**)	$d_a = m * (z + 2)$ $d_a = d + 2 * m$
Diametro interno	$d_f = d - 2 * (m + c)$
Diametro interno, se altezza dente > 0	$d_f = d_a - 2 * (h + c)$
Numero di denti (**Q541**)	$z = \frac{d}{m}$ $z = \frac{d_a - 2 * m}{m}$

Tenere presente che occorre considerare il segno per i calcoli di dentature interne.

Esempio: calcolo del diametro esterno

Dentatura esterna: **Q540** * (**Q541** + 2) = 1 * (+46 + 2)

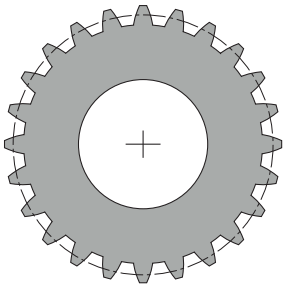
Dentatura interna: **Q540** * (**Q541** + 2) = 1 * (-46 + 2)

15.6.4 Ciclo 285 DEFINIZ. RUOTA DENT. (opzione #157)

Programmazione ISO
G285

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



Con il ciclo **285 DEFINIZ. RUOTA DENT.** si descrive la geometria della dentatura. L'utensile si descrive nel ciclo **286 HOBBING RUOTA DENT.** o nel ciclo **287** per **SKIVING RUOTA DENT.** come pure nella tabella utensili (TOOL.T).

Note

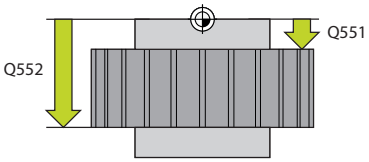
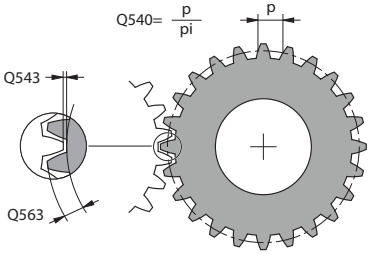
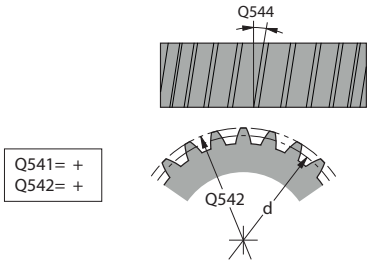
- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL** e **FUNCTION MODE TURN** .
- Questo ciclo è DEF attivo. All'esecuzione di un ciclo di lavoro CALL attivo vengono letti i valori di questi parametri Q. Una sovrascrittura di questi parametri di immissione dopo la definizione del ciclo e prima di richiamare un ciclo di lavoro cambia la geometria di dentatura.
- Definire l'utensile nella tabella utensili come utensile per fresare.

Note per la programmazione

- Sono richiesti i dati del modulo e del numero di denti. Se il diametro esterno e l'altezza del dente sono definiti con 0, viene realizzata una normale dentatura di trasmissione (DIN 3960). Qualora debbano essere prodotte dentature che si discostano da tale norma, con il diametro esterno **Q542** e l'altezza del dente **Q563** si descrive una geometria corrispondente.
- Se i due parametri di immissione **Q541** e **Q542** sono di segno opposto, la procedura viene interrotta con un messaggio d'errore.
- Tenere presente che il diametro esterno è sempre maggiore del diametro interno, anche per la dentatura interna.

  Esempio di dentatura interna: il diametro esterno è di -40 mm, il diametro interno è di -45 mm, ossia il diametro esterno è anche in questo caso maggiore del diametro interno.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q551 Punto di partenza in Z?** Punto di partenza della fresatura cilindrica in Z Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q552 Punto finale in Z? Punto finale della fresatura cilindrica in Z Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	**Q540 Modulo?** Modulo della ruota dentata Immissione: **0...99.999**
	Q541 Numero di denti? Numero dei denti. Tale parametro dipende da **Q542**. **+**: se il numero di denti è positivo e allo stesso tempo il parametro **Q542** è positivo, si tratta di una dentatura esterna **-**: il numero di denti è negativo e allo stesso tempo il parametro **Q542** è negativo, si tratta di una dentatura interna Immissione: **-99999...+99999**
	**Q542 Diametro esterno?** Diametro esterno della ruota dentata. Tale parametro dipende da **Q541**. **+**: se il diametro esterno è positivo e allo stesso tempo il parametro **Q541** è positivo, si tratta di una dentatura esterna **-**: il diametro esterno è negativo e allo stesso tempo il parametro **Q541** è negativo, si tratta di una dentatura interna Immissione: **-9999.9999...+9999.9999**
	Q563 Altezza dente? Distanza dallo spigolo inferiore del dente fino allo spigolo superiore del dente. Immissione: **0...999.999**
	Q543 Gioco cresta? Distanza tra cerchio cresta della ruota dentata da realizzare e cerchio base della ruota coniugata. Immissione: **0...9.9999**
	Q544 Angolo d'elica? Angolo del quale per dentatura obliqua i denti sono inclinati rispetto alla direzione dell'asse. Con una dentatura lineare, tale angolo è di 0°. Immissione: **-60...+60**

Esempio

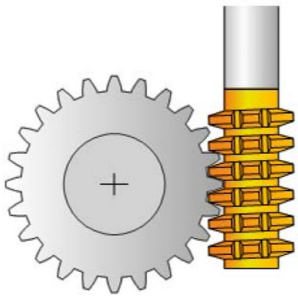
```
11 CYCL DEF 285 DEFINIZ. RUOTA DENT. ~
    Q551=+0              ;PUNTO DI PART. IN Z ~
    Q552=-10             ;PUNTO FINALE IN Z ~
    Q540=+1              ;MODULO ~
    Q541=+10             ;N. DENTI ~
    Q542=+0              ;DIAMETRO ESTERNO ~
    Q563=+0              ;ALTEZZA DENTE ~
    Q543=+0.17           ;GIOCO CRESTA ~
    Q544=+0              ;ANGOLO D'ELICA
```

15.6.5 Ciclo 286 HOBBING RUOTA DENT. (opzione #157)

Programmazione ISO
G286

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



Il ciclo **286 HOBBING RUOTA DENT.** consente di realizzare ruote dentate cilindriche o dentature oblique con qualsiasi angolazione. Nel ciclo è possibile selezionare la strategia di lavorazione e il lato di lavorazione. Il processo produttivo di hobbing viene eseguito con movimento rotatorio sincronizzato del mandrino utensile e del mandrino pezzo. La fresa si sposta inoltre in direzione assiale lungo il pezzo. Sia la sgrossatura sia la finitura possono essere eseguite per x taglienti rispetto a un'altezza definita sull'utensile. Tutti i taglienti possono quindi essere impiegati per incrementare la durata totale dell'utensile.

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse utensile ad altezza di sicurezza **Q260** in avanzamento **FMAX**. Se l'utensile si trova già su un valore nell'asse utensile maggiore di **Q260**, non ha luogo alcun movimento

2 Prima di orientare il piano di lavoro, il controllo numerico posiziona l'utensile in X con avanzamento **FMAX** su una coordinata sicura. Se l'utensile si trova già su una coordinata nel piano di lavoro maggiore della coordinata calcolata, non ha luogo alcun movimento

3 Il controllo numerico orienta quindi il piano di lavoro con avanzamento **Q253**

4 Il controllo numerico posiziona l'utensile con avanzamento **FMAX** sul punto di partenza del piano di lavoro

5 Quindi il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse utensile con avanzamento **Q253** alla distanza di sicurezza **Q200**

6 Il controllo numerico porta l'utensile sul pezzo da lavorare in direzione assiale con l'avanzamento definito **Q478** (in sgrossatura) o **Q505** (in finitura). L'area di lavorazione è limitata dal punto di partenza in Z **Q551**+**Q200** e dal punto finale in Z **Q552**+**Q200** (**Q551** e **Q552** vengono definiti nel ciclo **285**)

Ulteriori informazioni: "Ciclo 285 DEFINIZ. RUOTA DENT. (opzione #157)", Pagina 1016

7 Se il controllo numerico si trova nel punto finale, ritira l'utensile con l'avanzamento **Q253** e lo posiziona di nuovo sul punto di partenza

8 Il controllo numerico ripete le operazioni da 5 a 7 fino a realizzare la ruota dentata definita

9 Alla fine il controllo numerico posiziona l'utensile all'altezza di sicurezza **Q260** con l'avanzamento **FMAX**

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Durante la produzione di dentature oblique, una volta terminato il programma le rotazioni degli assi rotativi rimangono invariate. Pericolo di collisione!

- ▶ Disimpegnare l'utensile prima di modificare la posizione dell'asse di rotazione

- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL** e **FUNCTION MODE TURN** .
- Il ciclo è CALL attivo.
- Non è stato possibile superare il numero di giri massimo della tavola rotante. Se nella tabella utensili è memorizzato un valore in **NMAX**, il controllo numerico riduce il numero di giri a tale valore.

Evitare velocità del mandrino master inferiori a 6 1/min poter impiegare con affidabilità un avanzamento in mm/giro.

Note per la programmazione

- Per tenere in presa un tagliente dell'utensile con una dentatura obliqua, è necessario definire un percorso ridotto nel parametro ciclo **Q554 SPOSTAMENTO SINCRONO**
- Prima dell'avvio del ciclo programmare il senso di rotazione del mandrino master (mandrino del canale).
- Se si programma **FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S15**, il numero di giri dell'utensile si calcola **Q541** x S. Con **Q541**=238 e S=15 risulta un numero di giri dell'utensile di 3.570 1/min.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)? Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura a quota finita **3**: solo finitura a sovrametallo Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**

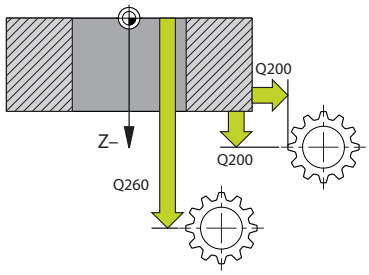
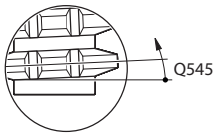
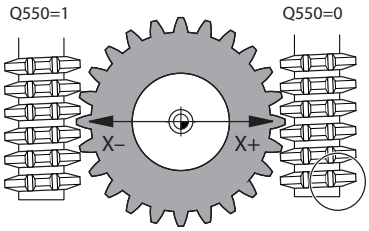
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q200 Distanza di sicurezza?** Distanza per movimento di ritorno e preposizionamento. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	**Q260 Altezza di sicurezza?** Coordinata nell'asse utensile che esclude qualsiasi collisione con il pezzo (per il posizionamento intermedio e il ritorno alla fine del ciclo). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q545 Angolo di inclinazione utensile? Angolo dei fianchi del creatore. Indicare questo valore con numeri decimali. Esempio: 0°47'=0,7833 Immissione: **-60...+60**
	**Q546 Invertire rotazione mandrino?** Modifica del senso di rotazione del mandrino slave: **0**: il senso di rotazione non viene modificato **1**: il senso di rotazione viene modificato Immissione: **0**, **1** **Ulteriori informazioni:** "Verifica e modifica dei sensi di rotazione dei mandrini", Pagina 1024
	Q547 Offset angolo su ruota dentata? Angolo del quale il controllo numerico ruota il pezzo all'avvio del ciclo. Immissione: **-180...+180**
	Q550 Lato lavoraz. (0=pos./1=neg.)? Definire il lato sul quale viene eseguita la lavorazione. **0**: lato di lavorazione positivo dell'asse principale in I-CS **1**: lato di lavorazione negativo dell'asse principale in I-CS Immissione: **0**, **1**

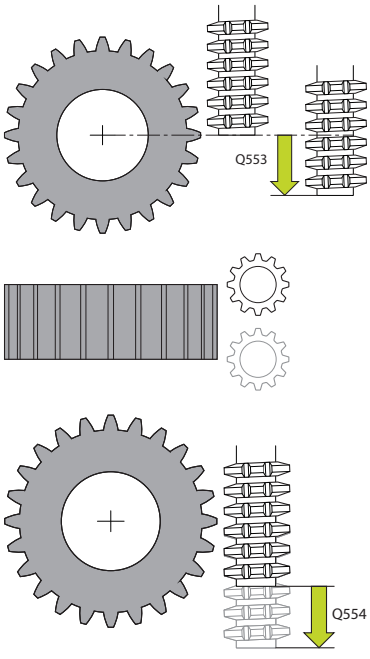
Immagine ausiliaria	Parametro
	Q533 Direz. prefer. angolo inclinaz.? Selezione delle possibilità di posizionamento alternative. Dall'angolo di inclinazione definito, il controllo numerico deve calcolare la posizione appropriata dell'asse rotativo presente sulla macchina. Di regola si ottengono sempre due soluzioni possibili. Mediante il parametro **Q533**, si imposta quale delle soluzioni possibili il controllo numerico deve utilizzare: **0**: soluzione più vicina dalla posizione attuale **-1**: soluzione che è compresa nel range tra 0° e -179,9999° **+1**: soluzione che è compresa nel range tra 0° e +180° **-2**: soluzione che è compresa nel range tra -90° e -179,9999° **+2**: soluzione che è compresa tra +90° e +180° Immissione: **-2**, **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q530 Lavorazione inclinata? Posizionare gli assi orientabili per lavorazione inclinata: **1**: posizionamento automatico dell'asse orientabile e orientamento della punta utensile (**MOVE**). La posizione relativa tra pezzo e utensile non viene modificata. Il controllo numerico esegue un movimento di compensazione con gli assi lineari **2**: posizionamento automatico dell'asse orientabile senza orientamento della punta utensile (**TURN**) Immissione: **1**, **2**
	**Q253 Avanzamento di avvicinamento?** Definizione della velocità di spostamento dell'utensile per orientamento e preposizionamento. Come pure per posizionamento dell'asse utensile tra i singoli incrementi. L'avanzamento è in mm/min. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q553 UT: offset lungh.avvio lavoraz.? Definire l'offset lineare (L-OFFSET) a partire dal quale l'utensile deve essere impiegato. Il controllo numerico sposta l'utensile in direzione lineare di tale valore. Valore incrementale. Immissione: **0...999.999**
	Q554 Percorso per spostamento sincr.? Definire il percorso del quale la fresa viene spostata nella relativa direzione assiale durante la lavorazione. L'usura che si forma sull'utensile può essere così distribuita su questa area dei taglienti. Per dentature oblique possono essere così limitati i taglienti utilizzati dell'utensile. Se è definito il valore **0**, lo spostamento sincronizzato è inattivo. Immissione: **-99...+99.9999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q548 Spostamento per sgrossatura? Numero dei taglienti del quale il controllo numerico sposta l'utensile nella relativa direzione assiale in sgrossatura. Lo spostamento rispetto al parametro **Q553** è di tipo incrementale. Se si inserisce il valore 0, lo spostamento è inattivo. Immissione: **-99...+99**
	Q463 Profondità di taglio massima? Incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura. Immissione: **0.001...999.999**
	Q488 Avanzamento entrata Velocità di avanzamento dell'incremento dell'utensile. Il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro del pezzo. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q478 Avanzamento sgrossatura? Velocità di avanzamento durante la sgrossatura. Il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro del pezzo. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q483 Sovrametallo diametro? Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q505 Avanzamento finitura? Velocità di avanzamento durante la finitura. Il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro del pezzo. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q549 Spostamento per finitura? Numero dei taglienti del quale il controllo numerico sposta l'utensile in direzione assiale in finitura. Lo spostamento rispetto al parametro **Q553** è di tipo incrementale. Se si inserisce il valore 0, lo spostamento è inattivo. Immissione: **-99...+99**

Esempio

```
11 CYCL DEF 286 HOBBING RUOTA DENT. ~
    Q215=+0              ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q200=+2              ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q260=+100            ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q545=+0              ;ANG. INCLINAZIONE UT ~
    Q546=+0              ;MODIFICA ROTAZIONE ~
    Q547=+0              ;OFFSET ANGOLO ~
    Q550=+1              ;LATO DI LAVORAZIONE ~
    Q533=+0              ;DIREZIONE PREFERENZ. ~
    Q530=+2              ;LAVORAZ. INCLINATA ~
    Q253=+750            ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~
    Q553=+10             ;OFFSET LUNGH. UT ~
    Q554=+0              ;SPOSTAMENTO SINCRONO ~
    Q548=+0              ;SPOSTAM. SGROSSATURA ~
    Q463=+1              ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~
    Q488=+0.3            ;AVANZAMENTO ENTRATA ~
    Q478=+0.3            ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~
    Q483=+0.4            ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~
    Q505=+0.2            ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q549=+0              ;SPOSTAM. FINITURA
```

Verifica e modifica dei sensi di rotazione dei mandrini

Prima di eseguire una lavorazione occorre verificare se i sensi di rotazione dei due mandrini sono corretti.

Determinazione del senso di rotazione della tavola

1 Quale utensile? (Tagliente a destra/tagliente a sinistra)?
2 Quale lato di lavorazione? **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**
3 Leggere il senso di rotazione della tavola da una delle due tabelle! Selezionare la tabella con il relativo senso di rotazione dell'utensile (tagliente a destra/tagliente a sinistra). Leggere in questa tabella il senso di rotazione della tavola per il relativo lato di lavorazione **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**

Utensile: tagliente a destra M3

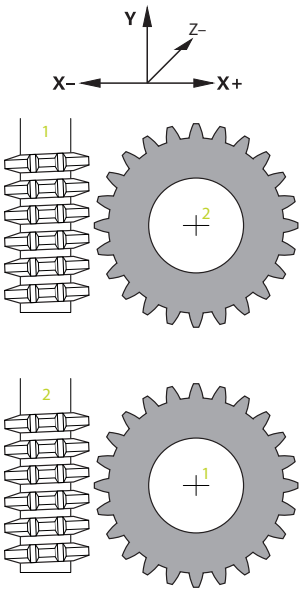
Lato di lavorazione	Senso di rotazione della tavola
X+ (Q550=0)	in senso orario (ad es. **M303**)
X- (Q550=1)	in senso antiorario (ad es. **M304**)

Utensile: tagliente a sinistra M4

Lato di lavorazione	Senso di rotazione della tavola
X+ (Q550=0)	in senso antiorario (ad es. **M304**)
X- (Q550=1)	in senso orario (ad es. **M303**)

Tenere presente che in casi speciali i sensi di rotazione possono divergere da queste tabelle.

Modifica del senso di rotazione



Modalità di fresatura:

- Mandrino master **1**: attiva il mandrino utensile come mandrino master con M3 o M4. In questo modo si determina il senso di rotazione (una modifica del mandrino master non ha alcun effetto sul senso di rotazione del mandrino slave)
- Mandrino slave **2**: adattare il valore del parametro di immissione **Q546** per modificare la direzione del mandrino slave

Modalità di tornitura:

- Mandrino master **1**: attiva il mandrino pezzo come mandrino master con una funzione M. Questa funzione M è specifica del costruttore della macchina (M303, M304,...). In questo modo si determina il senso di rotazione (una modifica del mandrino master non ha alcun effetto sul senso di rotazione del mandrino slave)
- Mandrino slave **2**: adattare il valore del parametro di immissione **Q546** per modificare la direzione del mandrino slave

Prima di eseguire una lavorazione occorre verificare se i sensi di rotazione dei due mandrini sono corretti.

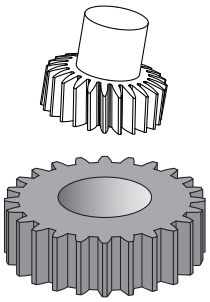
Definire eventualmente un numero di giri inferiore per poter valutare con sicurezza in modo ottico la direzione.

15.6.6 Ciclo 287 SKIVING RUOTA DENT. opzione #157

Programmazione ISO
G287

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



Il ciclo **287 SKIVING RUOTA DENT.** consente di realizzare ruote dentate cilindriche o dentature oblique con qualsiasi angolazione. Il truciolo viene formato da un lato dall'avanzamento assiale dell'utensile e dall'altro dal movimento rotatorio.

Nel ciclo è possibile selezionare il lato di lavorazione. Il processo produttivo di skiving viene eseguito con movimento rotatorio sincronizzato del mandrino utensile e del mandrino pezzo. La fresa si sposta inoltre in direzione assiale lungo il pezzo.

Questo ciclo consente di richiamare una tabella con i dati tecnologici. In tale tabella è possibile definire l'avanzamento, l'accostamento laterale e l'offset laterale per ogni singola passata.

Ulteriori informazioni: "Tabella dei dati tecnologici per il ciclo 287 Skiving ruota dentata", Pagina 2137

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse utensile ad altezza di sicurezza **Q260** in avanzamento **FMAX**. Se l'utensile si trova già su un valore nell'asse utensile maggiore di **Q260**, non ha luogo alcun movimento
2 Prima di orientare il piano di lavoro, il controllo numerico posiziona l'utensile in X con avanzamento **FMAX** su una coordinata sicura. Se l'utensile si trova già su una coordinata nel piano di lavoro maggiore della coordinata calcolata, non ha luogo alcun movimento
3 Il controllo numerico orienta il piano di lavoro con avanzamento **Q253**
4 Il controllo numerico posiziona l'utensile con avanzamento **FMAX** sul punto di partenza del piano di lavoro
5 Quindi il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse utensile con avanzamento **Q253** alla distanza di sicurezza **Q200**
6 Il controllo numerico esegue il percorso di entrata. Tale percorso è calcolato automaticamente dal controllo numerico. Il percorso di entrata è il tratto dal primo sfioramento al raggiungimento della profondità totale
7 Il controllo numerico porta l'utensile sul pezzo da lavorare in direzione assiale con l'avanzamento definito. Per il primo accostamento della passata **Q586** il controllo numerico esegue la traslazione con il primo avanzamento **Q588**. Per le passate successive, il controllo numerico esegue inoltre accostamento e avanzamento con valori intermedi. Tali valori sono calcolati dal controllo numerico stesso. I valori intermedi dell'avanzamento dipendono tuttavia dal fattore per l'adattamento dell'avanzamento **Q580**. Arrivato all'ultimo accostamento **Q587**, il controllo numerico esegue nell'ultima passata l'avanzamento **Q589**
8 L'area di lavorazione è limitata dal punto di partenza in Z **Q551**+**Q200** e dal punto finale in Z **Q552** (**Q551** e **Q552** vengono definiti nel ciclo **285**). Al punto di partenza si aggiunge anche il percorso di entrata. Questo consente di non entrare nel pezzo sul diametro di lavorazione. Tale percorso è calcolato dal controllo numerico stesso.
9 Al termine della lavorazione l'utensile si sposta del percorso di uscita **Q580** oltre il punto finale definito. Il percorso di uscita consente di lavorare completamente la dentatura.
10 Se il controllo numerico si trova nel punto finale, ritira l'utensile con l'avanzamento **Q253** e lo posiziona di nuovo sul punto di partenza
11 Alla fine il controllo numerico posiziona l'utensile all'altezza di sicurezza **Q260** con l'avanzamento FMAX

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Durante la produzione di dentature oblique, una volta terminato il programma le rotazioni degli assi rotativi rimangono invariate. Pericolo di collisione!

- Disimpegnare l'utensile prima di modificare la posizione dell'asse di rotazione

- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL** e **FUNCTION MODE TURN** .
- Il ciclo è CALL attivo.
- Il numero dei denti della ruota dentata e il numero dei taglienti dell'utensile risultano dal rapporto di velocità tra utensile e pezzo.

Note per la programmazione

- Prima dell'avvio del ciclo programmare il senso di rotazione del mandrino master (mandrino del canale).
- Maggiore è il fattore per **Q580 ADATTAM. AVANZAMENTO**, prima viene eseguito l'adattamento all'avanzamento dell'ultima passata. Il valore consigliato è di 0,2.
- Assegnare all'utensile il numero di taglienti nella tabella utensili.
- Se sono programmate solo due passate in **Q240**, l'ultimo incremento di **Q587** e l'ultimo avanzamento di **Q589** vengono ignorati. Se è programmata solo una passata, anche il primo incremento di **Q586** viene ignorato.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q240 Numero taglienti? Numero delle passate fino alla profondità finale **0**: il controllo numerico determina automaticamente il numero minimo necessario di passate **1**: una passata **2**: due passate, qui il controllo numerico considera soltanto l'accostamento per la prima passata **Q586**. Il controllo numerico non considera l'accostamento per l'ultima passata **Q587** **3-99**: numero di passate programmato **"..."**: indicazione del percorso di una tabella con dati tecnologici, vedere "Tabella dei dati tecnologici per il ciclo 287 Skiving ruota dentata", Pagina 2137 Immissione: **0...99** In alternativa immissione del testo con max. **255** caratteri o parametro **QS**
	Q584 Numero della prima passata? Definire il numero di passata che il controllo numerico esegue per primo. Immissione: **1...999**
	Q585 Numero dell'ultima passata? Definire il numero con il quale il controllo numerico deve eseguire l'ultima passata. Immissione: **1...999**

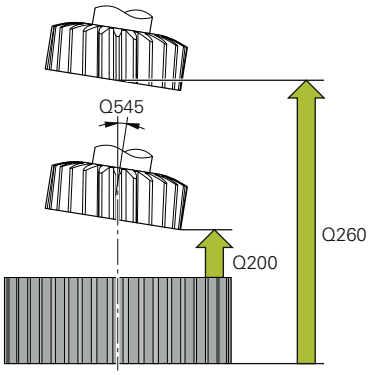
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q200 Distanza di sicurezza?** Distanza per movimento di ritorno e preposizionamento. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** **Q260 Altezza di sicurezza?** Coordinata nell'asse utensile che esclude qualsiasi collisione con il pezzo (per il posizionamento intermedio e il ritorno alla fine del ciclo). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF** **Q545 Angolo di inclinazione utensile?** Angolo dei fianchi dell'utensile per skiving. Indicare questo valore con numeri decimali. Esempio: 0°47'=0,7833 Immissione: **-60...+60** **Q546 Invertire rotazione mandrino?** Modifica del senso di rotazione del mandrino slave: **0**: il senso di rotazione non viene modificato **1**: il senso di rotazione viene modificato Immissione: **0**, **1** **Ulteriori informazioni:** "Verifica e modifica dei sensi di rotazione dei mandrini", Pagina 1033 **Q547 Offset angolo su ruota dentata?** Angolo del quale il controllo numerico ruota il pezzo all'avvio del ciclo. Immissione: **-180...+180**

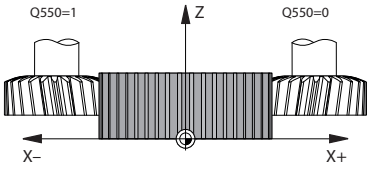
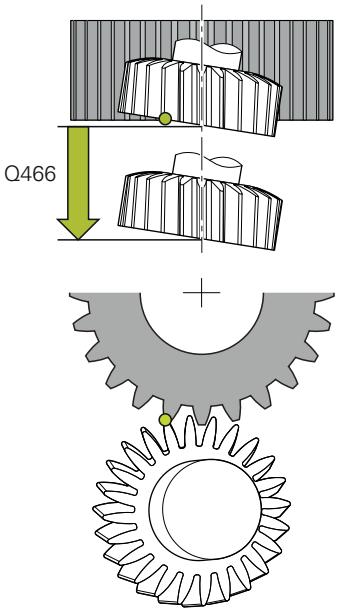
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q550 Lato lavoraz. (0=pos./1=neg.)?** Definire il lato sul quale viene eseguita la lavorazione. **0**: lato di lavorazione positivo dell'asse principale in I-CS **1**: lato di lavorazione negativo dell'asse principale in I-CS Immissione: **0**, **1**
	Q533 Direz. prefer. angolo inclinaz.? Selezione delle possibilità di posizionamento alternative. Dall'angolo di inclinazione definito, il controllo numerico deve calcolare la posizione appropriata dell'asse rotativo presente sulla macchina. Di regola si ottengono sempre due soluzioni possibili. Mediante il parametro **Q533**, si imposta quale delle soluzioni possibili il controllo numerico deve utilizzare: **0**: soluzione più vicina dalla posizione attuale **-1**: soluzione che è compresa nel range tra 0° e -179,9999° **+1**: soluzione che è compresa nel range tra 0° e +180° **-2**: soluzione che è compresa nel range tra -90° e -179,9999° **+2**: soluzione che è compresa tra +90° e +180° Immissione: **-2**, **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q530 Lavorazione inclinata? Posizionare gli assi orientabili per lavorazione inclinata: **1**: posizionamento automatico dell'asse orientabile e orientamento della punta utensile (**MOVE**). La posizione relativa tra pezzo e utensile non viene modificata. Il controllo numerico esegue un movimento di compensazione con gli assi lineari **2**: posizionamento automatico dell'asse orientabile senza orientamento della punta utensile (**TURN**) Immissione: **1**, **2**
	Q253 Avanzamento di avvicinamento? Definizione della velocità di spostamento dell'utensile per orientamento e preposizionamento. Come pure per posizionamento dell'asse utensile tra i singoli incrementi. L'avanzamento è in mm/min. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q586 Incremento per prima passata? Quota di incremento dell'utensile per la prima passata. Valore incrementale. Se in **Q240** è memorizzato il percorso di una tabella dei dati tecnologici, questo parametro non ha alcun effetto. vedere "Tabella dei dati tecnologici per il ciclo 287 Skiving ruota dentata", Pagina 2137 Immissione: **0.001...99.999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q587 Incremento per ultima passata? Quota di incremento dell'utensile per l'ultima passata. Valore incrementale. Se in **Q240** è memorizzato il percorso di una tabella dei dati tecnologici, questo parametro non ha alcun effetto. vedere "Tabella dei dati tecnologici per il ciclo 287 Skiving ruota dentata", Pagina 2137 Immissione: **0.001...99.999**
	Q588 Avanzamento per prima passata? Velocità di avanzamento per la prima passata. Il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro del pezzo. Se in **Q240** è memorizzato il percorso di una tabella dei dati tecnologici, questo parametro non ha alcun effetto. vedere "Tabella dei dati tecnologici per il ciclo 287 Skiving ruota dentata", Pagina 2137 Immissione: **0.001...99.999**
	Q589 Avanzamento per ultima passata? Velocità di avanzamento per l'ultima passata. Il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro del pezzo. Se in **Q240** è memorizzato il percorso di una tabella dei dati tecnologici, questo parametro non ha alcun effetto. vedere "Tabella dei dati tecnologici per il ciclo 287 Skiving ruota dentata", Pagina 2137 Immissione: **0.001...99.999**
	Q580 Fattore x adattam. avanzamento? Questo fattore definisce la riduzione dell'avanzamento, poiché l'avanzamento deve essere ridotto con numero crescente di passate. Maggiore è il valore, più veloce è l'adattamento degli avanzamenti all'ultimo avanzamento. Se in **Q240** è memorizzato il percorso di una tabella dei dati tecnologici, questo parametro non ha alcun effetto. vedere "Tabella dei dati tecnologici per il ciclo 287 Skiving ruota dentata", Pagina 2137 Immissione: **0...1**

Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q466 Percorso superamento?** Lunghezza dell'extracorsa alla fine della dentatura. Il percorso di uscita assicura che il controllo numerico completi la dentatura fino al punto finale desiderato. Se non si programma questo parametro opzionale, il controllo numerico impiega la distanza di sicurezza **Q200** come percorso di uscita. Immissione: **0.1...99.9**

Esempio

```
11 CYCL DEF 287 SKIVING RUOTA DENT. ~
    Q240=+0          ;NUMERO TAGLIENTI ~
    Q584=+1          ;N. PRIMA PASSATA ~
    Q585=+999        ;N. ULTIMA PASSATA ~
    Q200=+2          ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q260=+100        ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q545=+0          ;ANG. INCLINAZIONE UT ~
    Q546=+0          ;MODIFICA ROTAZIONE ~
    Q547=+0          ;OFFSET ANGOLO ~
    Q550=+1          ;LATO DI LAVORAZIONE ~
    Q533=+0          ;DIREZIONE PREFERENZ. ~
    Q530=+2          ;LAVORAZ. INCLINATA ~
    Q253=+750        ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~
    Q586=+1          ;PRIMO INCREMENTO ~
    Q587=+0.1        ;ULTIMO INCREMENTO ~
    Q588=+0.2        ;PRIMO AVANZAMENTO ~
    Q589=+0.05       ;ULTIMO AVANZAMENTO ~
    Q580=+0.2        ;ADATTAM. AVANZAMENTO ~
    Q466=+2          ;PERCORSO SUPERAMENTO
```

Verifica e modifica dei sensi di rotazione dei mandrini

Prima di eseguire una lavorazione occorre verificare se i sensi di rotazione dei due mandrini sono corretti.

Determinazione del senso di rotazione della tavola

1 Quale utensile? (Tagliente a destra/tagliente a sinistra)?
2 Quale lato di lavorazione? **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**
3 Leggere il senso di rotazione della tavola da una delle due tabelle! Selezionare la tabella con il relativo senso di rotazione dell'utensile (tagliente a destra/tagliente a sinistra). Leggere in questa tabella il senso di rotazione della tavola per il relativo lato di lavorazione **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**

Utensile: tagliente a destra M3

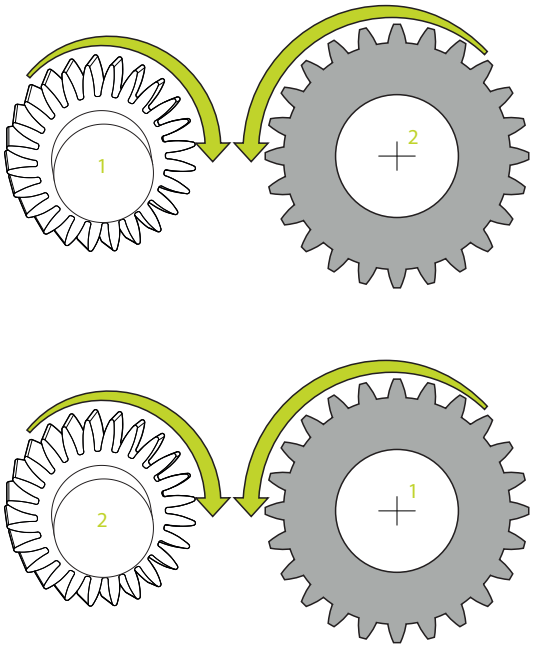
Lato di lavorazione	Senso di rotazione della tavola
X+ (Q550=0)	in senso orario (ad es. **M303**)
X- (Q550=1)	in senso antiorario (ad es. **M304**)

Utensile: tagliente a sinistra M4

Lato di lavorazione	Senso di rotazione della tavola
X+ (Q550=0)	in senso antiorario (ad es. **M304**)
X- (Q550=1)	in senso orario (ad es. **M303**)

Tenere presente che in casi speciali i sensi di rotazione possono divergere da queste tabelle.

Modifica del senso di rotazione



Modalità di fresatura:

- Mandrino master **1**: attiva il mandrino utensile come mandrino master con M3 o M4. In questo modo si determina il senso di rotazione (una modifica del mandrino master non ha alcun effetto sul senso di rotazione del mandrino slave)
- Mandrino slave **2**: adattare il valore del parametro di immissione **Q546** per modificare la direzione del mandrino slave

Modalità di tornitura:

- Mandrino master **1**: attiva il mandrino pezzo come mandrino master con una funzione M. Questa funzione M è specifica del costruttore della macchina (M303, M304,...). In questo modo si determina il senso di rotazione (una modifica del mandrino master non ha alcun effetto sul senso di rotazione del mandrino slave)
- Mandrino slave **2**: adattare il valore del parametro di immissione **Q546** per modificare la direzione del mandrino slave

Prima di eseguire una lavorazione occorre verificare se i sensi di rotazione dei due mandrini sono corretti.

Definire eventualmente un numero di giri inferiore per poter valutare con sicurezza in modo ottico la direzione.

15.6.7 Esempi di programmazione

Esempio di Fresatura cilindrica

Nel seguente programma NC viene impiegato il ciclo **880 RUOTA DENT.FRES.CIL.** Questo esempio illustra la realizzazione di una ruota dentata con dentatura obliqua, con modulo = 2,1.

Esecuzione del programma

- Chiamata utensile: creatore
- Avvio del modo Tornitura
- Raggiungimento della posizione di sicurezza
- Chiamata ciclo
- Reset del sistema di coordinate con ciclo 801 e M145

0 BEGIN PGM 8 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R42 L150	
2 FUNCTION MODE MILL	; Attivazione della modalità di fresatura
3 TOOL CALL "GEAD_HOB"	; Chiamata utensile
4 FUNCTION MODE TURN	; Attivazione della modalità di tornitura
5 CYCL DEF 801 RESETTA SISTEMA DI COORDINATE	
6 M145	; Annullamento funzione M144 event. ancora attiva
7 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	; Velocità di taglio costante OFF
8 M140 MB MAX	; Disimpegno utensile
9 L A+0 R0 FMAX	; Posizionamento asse rotativo su 0
10 L X+250 Y-250 R0 FMAX M303	; Preposizionamento utensile nel piano di lavoro sul lato della successiva lavorazione, mandrino on
11 L Z+20 R0 FMAX	; Preposizionamento utensile nell'asse mandrino
12 M136	; Avanzamento in mm/giro
13 CYCL DEF 880 RUOTA DENT.FRES.CIL. ~	
Q215=+0 ;TIPO LAVORAZIONE ~	
Q540=+2.1 ;MODULO ~	
Q541=+0 ;N. DENTI ~	
Q542=+69.3 ;DIAMETRO ESTERNO ~	
Q543=+0.1666 ;GIOCO CRESTA ~	
Q544=-5 ;ANGOLO D'ELICA ~	
Q545=+1.6833 ;ANG. INCLINAZIONE UT ~	
Q546=+3 ;SENSO ROTAZIONE UT ~	
Q547=+0 ;OFFSET ANGOLO ~	
Q550=+0 ;LATO DI LAVORAZIONE ~	
Q533=+0 ;DIREZIONE PREFERENZ. ~	
Q530=+2 ;LAVORAZ. INCLINATA ~	
Q253=+800 ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~	
Q260=+20 ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~	
Q553=+10 ;OFFSET LUNGH. UT ~	
Q551=+0 ;PUNTO DI PART. IN Z ~	
Q552=-10 ;PUNTO FINALE IN Z ~	

Q463=+1 ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~	
Q460=2 ;DISTANZA DI SICUREZZA ~	
Q488=+1 ;AVANZAMENTO ENTRATA ~	
Q478=+2 ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~	
Q483=+0.4 ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~	
Q505=+1 ;AVANZAMENTO FINITURA	
14 CYCL CALL	; Chiamata ciclo
15 CYCL DEF 801 RESETTA SISTEMA DI COORDINATE	
16 M145	; Disattivazione della funzione M144 attiva nel ciclo
17 FUNCTION MODE MILL	; Attivazione della modalità di fresatura
18 M140 MB MAX	; Disimpegno utensile nell'asse utensile
19 L A+0 C+0 R0 FMAX	; Annullamento della rotazione
20 M30	; Fine programma
21 END PGM 8 MM	

Esempio del processo di hobbing

Nel seguente programma NC viene impiegato il ciclo **286 HOBBING RUOTA DENT.** Questo programma esemplificativo illustra la realizzazione di una dentatura a innesto, con modulo = 1 (divergente da DIN 3960).

Esecuzione del programma

- Chiamata utensile: creatore
- Avvio del modo Tornitura
- Reset del sistema di coordinate con il ciclo **801**
- Raggiungimento della posizione di sicurezza
- Definizione del ciclo **285**
- Chiamata del ciclo **286**
- Reset del sistema di coordinate con il ciclo **801**

0 BEGIN PGM 7 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z D90 L35 DIST+0 DI58	
2 TOOL CALL "GEAR_HOB"	; Chiamata utensile
3 FUNCTION MODE TURN	; Attivazione della modalità di tornitura
*** - ...**	; Reset del sistema di coordinate
4 CYCL DEF 801 KOORDINATEN-SYSTEM ZURUECKSETZEN	
5 M145	; Annullamento funzione M144 event. ancora attiva
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	; Velocità di taglio costante OFF
7 M140 MB MAX	; Disimpegno utensile
8 L A+0 R0 FMAX	; Posizionamento asse rotativo su 0
9 L X+0 Y+0 R0 FMAX	; Preposizionamento utensile al centro della lavorazione
10 L Z+50 R0 FMAX	; Preposizionamento utensile nell'asse mandrino
11 CYCL DEF 285 DEFINIZ. RUOTA DENT. ~	
Q551=+0 ;PUNTO DI PART. IN Z ~	
Q552=-11 ;PUNTO FINALE IN Z ~	
Q540=+1 ;MODULO ~	
Q541=+90 ;N. DENTI ~	
Q542=+90 ;DIAMETRO ESTERNO ~	
Q563=+1 ;ALTEZZA DENTE ~	
Q543=+0.05 ;GIOCO CRESTA ~	
Q544=-10 ;ANGOLO D'ELICA	
12 CYCL DEF 286 HOBBING RUOTA DENT. ~	
Q215=+0 ;TIPO LAVORAZIONE ~	
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q260=+30 ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~	
Q545=+1.6 ;ANG. INCLINAZIONE UT ~	
Q546=+0 ;MODIFICA ROTAZIONE ~	
Q547=+0 ;OFFSET ANGOLO ~	
Q550=+1 ;LATO DI LAVORAZIONE ~	
Q533=+1 ;DIREZIONE PREFERENZ. ~	
Q530=+2 ;LAVORAZ. INCLINATA ~	

Q253=+2222 ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~	
Q553=+5 ;OFFSET LUNGH. UT ~	
Q554=+10 ;SPOSTAMENTO SINCRONO ~	
Q548=+1 ;SPOSTAM. SGROSSATURA ~	
Q463=+1 ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~	
Q488=+0.3 ;AVANZAMENTO ENTRATA ~	
Q478=+0.3 ;AVANZAMENTO ENTRATA ~	
Q483=+0.4 ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~	
Q505=+0.2 ;AVANZAMENTO FINITURA ~	
Q549=+3 ;SPOSTAM. FINITURA	
13 CYCL CALL M303	; Chiamata ciclo, mandrino on
14 FUNCTION MODE MILL	; Attivazione della modalità di fresatura
15 M140 MB MAX	; Disimpegno utensile nell'asse utensile
16 L A+0 C+0 R0 FMAX	; Annullamento della rotazione
17 M30	; Fine programma
18 END PGM 7 MM	

Esempio del processo di skiving

Nel seguente programma NC viene impiegato il ciclo **287 SKIVING RUOTA DENT.** Questo programma esemplificativo illustra la realizzazione di una dentatura a innesto, con modulo = 1 (divergente da DIN 3960).

Esecuzione del programma

- Chiamata utensile fresa per ruota dentata
- Avvio del modo Tornitura
- Reset del sistema di coordinate con il ciclo **801**
- Raggiungimento della posizione di sicurezza
- Definizione del ciclo **285**
- Chiamata del ciclo **287**
- Reset del sistema di coordinate con il ciclo **801**

0 BEGIN PGM 7 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z D90 L35 DIST+0 DI58	
2 TOOL CALL "SKIVING"	; Chiamata utensile
3 FUNCTION MODE TURN	; Attivazione della modalità di tornitura
4 CYCL DEF 801 RESETTA SISTEMA DI COORDINATE	
5 M145	; Annullamento funzione M144 event. ancora attiva
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST: OFF S50	; Velocità di taglio costante OFF
7 M140 MB MAX	; Disimpegno utensile
8 L A+0 R0 FMAX	; Posizionamento asse rotativo su 0
9 L X+0 Y+0 R0 FMAX	; Preposizionamento utensile al centro della lavorazione
10 L Z+50 R0 FMAX	; Preposizionamento utensile nell'asse mandrino
11 CYCL DEF 285 DEFINIZ. RUOTA DENT. ~	
Q551=+0 ;PUNTO DI PART. IN Z ~	
Q552=-11 ;PUNTO FINALE IN Z ~	
Q540=+1 ;MODULO ~	
Q541=+90 ;N. DENTI ~	
Q542=+90 ;DIAMETRO ESTERNO ~	
Q563=+1 ;ALTEZZA DENTE ~	
Q543=+0.05 ;GIOCO CRESTA ~	
Q544=+10 ;ANGOLO D'ELICA	
12 CYCL DEF 287 SKIVING RUOTA DENT. ~	
Q240=+5 ;TAGLI/TABELLA ~	
Q584=+1 ;N. PRIMA PASSATA ~	
Q585=+5 ;N. ULTIMA PASSATA ~	
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q260=+50 ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~	
Q545=+20 ;ANG. INCLINAZIONE UT ~	
Q546=+0 ;MODIFICA ROTAZIONE ~	
Q547=+0 ;OFFSET ANGOLO ~	
Q550=+1 ;LATO DI LAVORAZIONE ~	
Q533=+1 ;DIREZIONE PREFERENZ. ~	

Q530=+2 ;LAVORAZ. INCLINATA ~	
Q253=+2222 ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~	
Q586=+0.4 ;PRIMO INCREMENTO ~	
Q587=+0.1 ;ULTIMO INCREMENTO ~	
Q588=+0.4 ;PRIMO AVANZAMENTO ~	
Q589=+0.25 ;ULTIMO AVANZAMENTO ~	
Q580=+0.2 ;ADATTAM. AVANZAMENTO ~	
Q466=+2 ;PERCORSO SUPERAMENTO	
13 CYCL CALL M303	; Chiamata ciclo, mandrino on
14 FUNCTION MODE MILL	; Attivazione della modalità di fresatura
15 M140 MB MAX	; Disimpegno utensile nell'asse utensile
16 L A+0 C+0 R0 FMAX	; Reset rotazione
17 M30	; Fine programma
18 END PGM 7 MM	

16

Conversione di coordinate

16.1 Sistemi di riferimento

16.1.1 Panoramica

Sono necessarie coordinate univoche affinché il controllo numerico possa posizionare correttamente un asse. Oltre a valori definiti, le coordinate univoche necessitano di un sistema di riferimento in cui si applicano i valori.

Il controllo numerico differenzia i seguenti sistemi di riferimento:

Sigla	Significato	Ulteriori informazioni
M-CS	Sistema di coordinate macchina machine coordinate system	Pagina 1044
B-CS	Sistema di coordinate base basic coordinate system	Pagina 1046
W-CS	Sistema di coordinate pezzo workpiece coordinate system	Pagina 1048
WPL-CS	Sistema di coordinate piano di lavoro working plane coordinate system	Pagina 1050
I-CS	Sistema di coordinate di immissione input coordinate system	Pagina 1053
T-CS	Sistema di coordinate utensile tool coordinate system	Pagina 1054

Il controllo numerico impiega differenti sistemi di riferimento per applicazioni diverse. È ad es. in grado di sostituire l'utensile sempre nella stessa posizione, ma adattando la lavorazione di un programma NC alla posizione del pezzo.

I sistemi di riferimento sono collegati tra loro. Il sistema di coordinate macchina **M-CS** è quindi il sistema di riferimento. La posizione e l'orientamento dei successivi sistemi di riferimento sono determinati da relative conversioni.

Definizione

Conversioni

Le conversioni di traslazione consentono uno spostamento lungo una linea numerica. Le conversioni di rotazione consentono una rotazione intorno a un punto.

16.1.2 Principi fondamentali su sistemi di coordinate

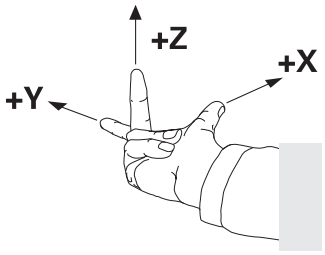
Tipi di sistemi di coordinate

Per ottenere coordinate univoche, è necessario definire un punto in tutti gli assi del sistema di coordinate:

Assi	Funzione
Uno	In un sistema di coordinate unidimensionale un punto viene definito su una linea numerica indicando una coordinata. Esempio: su una macchina utensile un sistema di misura lineare incorpora una linea numerica.
Due	In un sistema di coordinate bidimensionale un punto in un piano viene definito con l'ausilio di due coordinate.
Tre	In un sistema di coordinate tridimensionale un punto nello spazio viene definito con l'ausilio di tre coordinate.

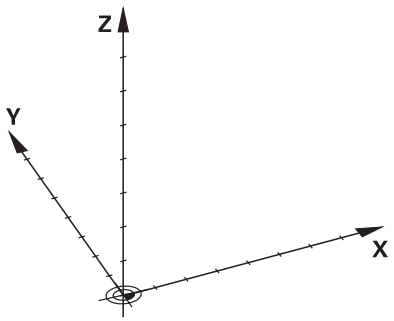
Se gli assi sono disposti perpendicolarmente tra loro, si forma un cosiddetto sistema di coordinate cartesiane.

Con la regola della mano destra è possibile riprodurre un sistema di coordinate cartesiano tridimensionale. Le punte delle dita sono rivolte nelle direzioni positive degli assi.



Origine del sistema di coordinate

Coordinate univoche richiedono un'origine definita alla quale i valori si riferiscono partendo da 0. Questo punto è l'origine delle coordinate che per tutti i sistemi di coordinate cartesiane tridimensionali si trova nel punto di intersezione degli assi. L'origine presenta le coordinate **X+0**, **Y+0** e **Z+0**.



16.1.3 Sistema di coordinate macchina M-CS

Applicazione

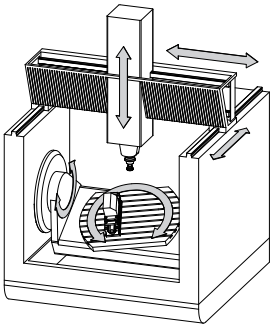
Nel sistema di coordinate macchina **M-CS** si programmano posizioni costanti, ad es. una posizione sicura per il disimpegno. Anche il costruttore della macchina definisce posizioni costanti in **M-CS**, ad es. il punto di cambio utensile.

Descrizione funzionale

Caratteristiche del sistema di coordinate macchina M-CS

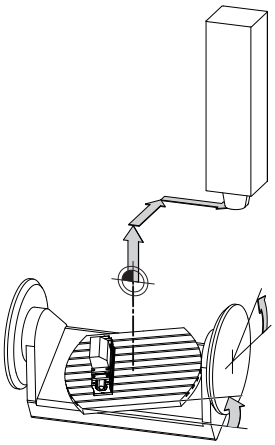
Il sistema di coordinate macchina **M-CS** corrisponde alla descrizione della cinematica e quindi alla struttura meccanica effettiva della macchina utensile. Gli assi fisici di una macchina non devono essere disposti in posizione perfettamente ortogonale tra loro e non corrispondono pertanto ad alcun sistema di coordinate cartesiano. Il sistema **M-CS** è composto da diversi sistemi di coordinate unidimensionali che corrispondono agli assi della macchina.

Il costruttore della macchina definisce la posizione e l'orientamento del sistema di coordinate unidimensionale nella descrizione della cinematica.



L'origine delle coordinate del sistema **M-CS** è il punto zero macchina. Il costruttore della macchina definisce la posizione del punto zero macchina nella configurazione della macchina.

I valori nella configurazione della macchina definiscono la posizione zero dei sistemi di misura di posizione e dei relativi assi della macchina. Il punto zero macchina non si trova obbligatoriamente nel punto di intersezione teorico degli assi fisici. Può trovarsi anche al di fuori del campo di traslazione.



Posizione del punto zero macchina nella macchina

Conversioni nel sistema di coordinate macchina M-CS

Nel sistema di coordinate macchina **M-CS** è possibile definire le seguenti conversioni:

- Spostamenti asse per asse nelle colonne **OFFS** della tabella preset
  Ulteriori informazioni: "Tabella origini", Pagina 2105

  Il costruttore della macchina configura le colonne **OFFS** della tabella preset in modo adeguato alla macchina.

- Funzione **Offset addizionale (M-CS)** per assi rotativi nell'area di lavoro **GPS** (opzione #44)
  Ulteriori informazioni: "Impostazioni globali di programma GPS (opzione #44)", Pagina 1257

Il costruttore della macchina può definire ulteriori conversioni.
Ulteriori informazioni: "Nota", Pagina 1045

Visualizzazione di posizione

Le seguenti modalità della visualizzazione di posizione si riferiscono al sistema di coordinate macchina **M-CS**:

- **Pos. nom. sist. macchina (R.NOM)**
- **Pos. reale sist. macchina (R.REAL)**

La differenza tra i valori delle modalità **R.REAL** e **REALE** di un asse risulta da tutti gli offset citati e da tutte le conversioni attive in altri sistemi di riferimento.

Programmazione dell'immissione delle coordinate nel sistema di coordinate macchina M-CS

Con l'ausilio della funzione ausiliaria **M91** è possibile programmare le coordinate con riferimento al punto zero macchina.

Ulteriori informazioni: "Traslazione nel sistema di coordinate macchina M-CS con M91", Pagina 1368

Nota

Nel sistema di coordinate macchina **M-CS** il costruttore della macchina può definire le seguenti conversioni supplementari:

- Spostamenti aggiuntivi per assi paralleli con **OEM-offset**
- Spostamenti asse per asse nelle colonne **OFFS** della tabella origini pallet
  Ulteriori informazioni: "Tabella origini pallet", Pagina 2017

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

In funzione della macchina, il controllo numerico può disporre di una tabella origini pallet supplementare. I valori definiti dal costruttore della macchina della tabella origini pallet sono attivi ancora prima dei valori definiti dall'operatore della tabella preset. Siccome i valori della tabella origini pallet non sono visibili o editabili, sussiste il pericolo di collisioni durante tutti i movimenti!

- Attenersi alla documentazione del costruttore della macchina
- Utilizzare le origini pallet esclusivamente in combinazione con pallet

Esempio

Questo esempio mostra la differenza tra un movimento di traslazione con e senza **M91**. L'esempio mostra il comportamento con un asse Y come asse a cuneo che non è disposto perpendicolarmente al piano ZX.

Movimento di traslazione senza M91

```
11 L IY+10
```

La programmazione viene eseguita nel sistema di coordinate di immissione **I-CS**. Le modalità **REALE** e **NOMIN** della visualizzazione di posizione mostrano esclusivamente un movimento dell'asse Y nel sistema **I-CS**.

Il controllo numerico determina i necessari percorsi di traslazione degli assi macchina sulla base dei valori definiti. Siccome gli assi macchina non sono disposti perpendicolarmente tra loro, il controllo numerico trasla gli assi **Y** e **Z**.

Siccome il sistema di coordinate macchina **M-CS** riproduce gli assi macchina, le modalità **R.REAL** e **R.NOM** della visualizzazione di posizione mostrano movimenti dell'asse Y e dell'asse Z nel sistema **M-CS**.

Movimento di traslazione con M91

```
11 L IY+10 M91
```

Il controllo numerico sposta l'asse macchina **Y** di 10 mm. Le modalità **R.REAL** e **R.NOM** della visualizzazione di posizione mostrano esclusivamente un movimento dell'asse Y nel sistema **M-CS**.

Al contrario del sistema **M-CS**, il sistema **I-CS** è un sistema di coordinate cartesiane: gli assi dei due sistemi di riferimento non coincidono. Le modalità **REALE** e **NOMIN** della visualizzazione di posizione mostrano i movimenti dell'asse Y e dell'asse Z nel sistema **I-CS**.

16.1.4 Sistema di coordinate base B-CS

Applicazione

Nel sistema di coordinate base **B-CS** si definisce la posizione e l'orientamento del pezzo. I valori si determinano ad es. con l'ausilio di un sistema di tastatura 3D. Il controllo numerico salva i valori nella tabella preset.

Descrizione funzionale

Caratteristiche del sistema di coordinate base B-CS

Il sistema di coordinate base **B-CS** è un sistema di coordinate cartesiane tridimensionale, la cui origine è la fine della descrizione della cinematica.

Il costruttore della macchina definisce l'origine delle coordinate e l'orientamento del sistema **B-CS**.

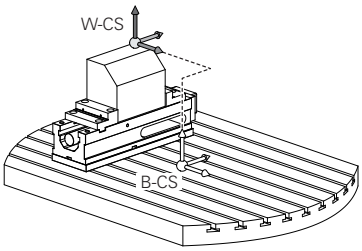
Conversioni nel sistema di coordinate base B-CS

Le seguenti colonne della tabella preset sono attive nel sistema di coordinate base **B-CS**:

- **X**
- **Y**
- **Z**
- **SPA**
- **SPB**
- **SPC**

Si determinano la posizione e l'orientamento del sistema di coordinate pezzo **W-CS** ad es. con l'ausilio di un sistema di tastatura 3D. Il controllo numerico salva i valori determinati come conversioni base nel sistema **B-CS** nella tabella preset.

Ulteriori informazioni: "Gestione preset", Pagina 1057



Il costruttore della macchina configura le colonne **CONVERS. BASE** della tabella preset in modo adeguato alla macchina.

Ulteriori informazioni: "Nota", Pagina 1047

Nota

Il costruttore della macchina può definire conversioni base aggiuntive nella tabella origini pallet.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

In funzione della macchina, il controllo numerico può disporre di una tabella origini pallet supplementare. I valori definiti dal costruttore della macchina della tabella origini pallet sono attivi ancora prima dei valori definiti dall'operatore della tabella preset. Siccome i valori della tabella origini pallet non sono visibili o editabili, sussiste il pericolo di collisioni durante tutti i movimenti!

- Attenersi alla documentazione del costruttore della macchina
- Utilizzare le origini pallet esclusivamente in combinazione con pallet

16.1.5 Sistema di coordinate pezzo W-CS

Applicazione

Nel sistema di coordinate pezzo **W-CS** si definiscono la posizione e l'orientamento del piano di lavoro. A tale scopo si programmano le conversioni e si orienta il piano di lavoro.

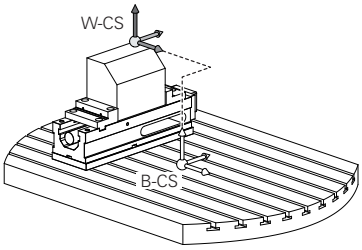
Descrizione funzionale

Caratteristiche del sistema di coordinate pezzo W-CS

Il sistema di coordinate pezzo **W-CS** è un sistema di coordinate cartesiane tridimensionale, la cui origine è l'origine pezzo attiva della tabella preset.

Sia la posizione sia l'orientamento del sistema **W-CS** sono definiti nella tabella origini con l'ausilio delle conversioni base.

Ulteriori informazioni: "Gestione preset", Pagina 1057



Conversioni nel sistema di coordinate pezzo W-CS

HEIDENHAIN consiglia l'impiego delle seguenti conversioni nel sistema di coordinate pezzo **W-CS**:

- Funzione **TRANS DATUM** prima della rotazione del piano di lavoro

  Ulteriori informazioni: "Spostamento origine con TRANS DATUM", Pagina 1078
- Funzione **TRANS MIRROR** o ciclo **8 SPECULARITA** prima dell'orientamento del piano di lavoro con angoli solidi

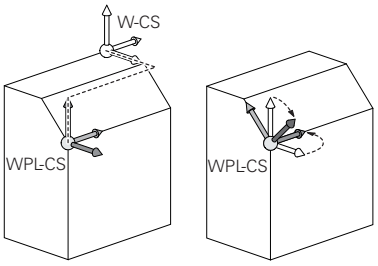
  Ulteriori informazioni: "Ribaltamento con TRANS MIRROR", Pagina 1080

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 8 SPECULARITA", Pagina 1068
- Funzioni **PLANE** per la rotazione del piano di lavoro (opzione #8)

  Ulteriori informazioni: "Orientamento del piano di lavoro con funzione PLANE(opzione #8)", Pagina 1087

> **i** È possibile continuare a eseguire programmi NC di controlli numerici meno recenti che contengono il ciclo **19 PIANO DI LAVORO**.

Con queste conversioni si modifica la posizione e l'orientamento del sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS**.



NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il controllo numerico reagisce in modo diverso al tipo e alla sequenza delle conversioni programmate. Con funzioni non idonee possono verificarsi collisioni o movimenti imprevisti.

- Programmare solo le conversioni raccomandate nel relativo sistema di riferimento
- Utilizzare le funzioni di rotazione con angoli solidi invece di angoli assiali
- Testare il programma NC con l'ausilio della simulazione

Il costruttore della macchina definisce nel parametro macchina **planeOrientation** (N. 201202) se il controllo numerico interpreta i valori di immissione del ciclo **19 PIANO DI LAVORO** come angoli solidi o angoli assiali.

Il tipo della funzione di rotazione ha i seguenti effetti sul risultato:

- Se si esegue la rotazione con angoli solidi (funzioni **PLANE** eccetto **PLANE AXIAL**, ciclo **19**), le conversioni programmate in precedenza modificano la posizione dell'origine pezzo e l'orientamento degli assi rotativi:
  - Uno spostamento con la funzione **TRANS DATUM** modifica la posizione dell'origine pezzo.
  - Un ribaltamento modifica l'orientamento degli assi rotativi. Viene ribaltato l'intero programma NC incl. l'angolo solido.
- Se si esegue la rotazione con angoli assiali (funzioni **PLANE AXIAL**, ciclo **19**), un ribaltamento programmato in precedenza non ha alcun effetto sull'orientamento degli assi rotativi. Queste funzioni consente di posizionare direttamente gli assi macchina.

Conversioni supplementari con Impostazioni globali di programma GPS (opzione #44)

Nell'area di lavoro **GPS** (opzione #44) è possibile definire conversioni supplementari nel sistema di coordinate pezzo **W-CS**:

- **Rotazione base addiz. (W-CS)**

  La funzione agisce in aggiuntivi a una rotazione base o a una rotazione base 3D della tabella origini oppure tabella origini pallet. La funzione è quindi la prima conversione possibile nel sistema **W-CS**.
- **Spostamento (W-CS)**

  La funzione è attiva in aggiunta a uno spostamento origine definito nel programma NC (funzione **TRANS DATUM**) e prima dell'orientamento del piano di lavoro.
- **Specularità (W-CS)**

  La funzione è attiva in aggiunta a un ribaltamento definito nel programma NC (funzione **TRANS MIRROR** o al ciclo **8 SPECULARITA**) e prima dell'orientamento del piano di lavoro.
- **Spostamento (mW-CS)**

  La funzione è attiva nel cosiddetto sistema di coordinate modificato del pezzo. La funzione è attiva dopo le funzioni **Spostamento (W-CS)** e **Specularità (W-CS)** e prima dell'orientamento del piano di lavoro.

Ulteriori informazioni: "Globale Programmeinstellungen GPS", Pagina

Note

- I valori programmati nel programma NC si riferiscono al sistema di coordinate di immissione **I-CS**. Se non si definisce alcuna conversione nel programma NC, l'origine e la posizione del sistema di coordinate pezzo **W-CS**, del sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS** e del sistema **I-CS** sono identiche.

  Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate di immissione I-CS", Pagina 1053
- Per una pura lavorazione a 3 assi il sistema di coordinate pezzo **W-CS** e il sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS** sono identici. Tutte le conversioni intervengono in tal caso sul sistema di coordinate di immissione **I-CS**.

  Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate piano di lavoro WPL-CS", Pagina 1050
- Il risultato di conversioni correlate dipende dalla sequenza di programmazione.

16.1.6 Sistema di coordinate piano di lavoro WPL-CS

Applicazione

Nel sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS** si definiscono la posizione e l'orientamento del sistema di coordinate di immissione **I-CS** e quindi il riferimento per i valori delle coordinate nel programma NC. A tale scopo si programmano le conversioni dopo l'orientamento del piano di lavoro.

Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate di immissione I-CS", Pagina 1053

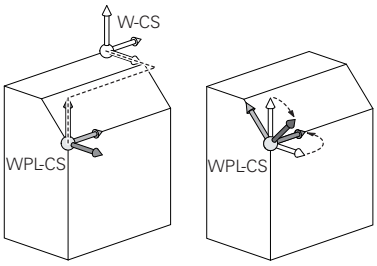
Descrizione funzionale

Caratteristiche del sistema di coordinate del piano di lavoro WPL-CS

Il sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS** è un sistema di coordinate cartesiane tridimensionale. L'origine delle coordinate del sistema **WPL-CS** si definisce con l'ausilio di conversioni nel sistema di coordinate del pezzo **W-CS**.

Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate pezzo W-CS", Pagina 1048

Se nel sistema **W-CS** non è definita alcuna conversione, la posizione e l'orientamento dei sistemi **W-CS** e **WPL-CS** sono identici.

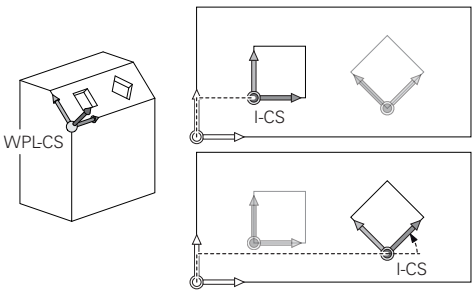


Conversioni nel sistema di coordinate del piano di lavoro WPL-CS

HEIDENHAIN consiglia l'impiego delle seguenti conversioni nel sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS**:

- Funzione **TRANS DATUM**
  Ulteriori informazioni: "Spostamento origine con TRANS DATUM", Pagina 1078
- Funzione **TRANS MIRROR** o ciclo **8 SPECULARITA**.
  Ulteriori informazioni: "Ribaltamento con TRANS MIRROR", Pagina 1080
  Ulteriori informazioni: "Ciclo 8 SPECULARITA", Pagina 1068
- Funzione **TRANS ROTATION** o ciclo **10 ROTAZIONE**
  Ulteriori informazioni: "Rotazione con TRANS ROTATION", Pagina 1083
  Ulteriori informazioni: "Ciclo 10 ROTAZIONE ", Pagina 1070
- Funzione **TRANS SCALE** o ciclo **11 FATTORE SCALA**
  Ulteriori informazioni: "Ridimensionamento con TRANS SCALE", Pagina 1084
  Ulteriori informazioni: "Ciclo 11 FATTORE SCALA ", Pagina 1072
- Ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**
  Ulteriori informazioni: "Ciclo 26 FATT. SCALA ASSE ", Pagina 1073
- Funzione **PLANE RELATIVE** (opzione #8)
  Ulteriori informazioni: "PLANE RELATIVE", Pagina 1113

Con queste conversioni si modifica la posizione e l'orientamento del sistema di coordinate di immissione **I-CS**.



NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il controllo numerico reagisce in modo diverso al tipo e alla sequenza delle conversioni programmate. Con funzioni non idonee possono verificarsi collisioni o movimenti imprevisti.

- Programmare solo le conversioni raccomandate nel relativo sistema di riferimento
- Utilizzare le funzioni di rotazione con angoli solidi invece di angoli assiali
- Testare il programma NC con l'ausilio della simulazione

Conversione supplementare con Impostazioni globali di programma GPS (opzione #44)

La conversione **Rotazione (I-CS)** nell'area di lavoro **GPS** è attiva in aggiunta a una rotazione nel programma NC.

Ulteriori informazioni: "Impostazioni globali di programma GPS (opzione #44)", Pagina 1257

Conversioni supplementari con Fresatura-tornitura (opzione #50)

Con l'opzione software Fresatura-tornitura sono disponibili le seguenti conversioni supplementari:

- Angolo di precessione con l'ausilio dei seguenti cicli:
  - Ciclo **800 ADEGUA SISTEMA**
  - Ciclo **801 RESETTA SISTEMA DI COORDINATE**
  - Ciclo **880 RUOTA DENT.FRES.CIL.**
- Conversione OEM definita dal costruttore della macchina per cinematiche di tornitura speciali

Il costruttore della macchina può definire una conversione OEM e un angolo di precessione anche senza l'opzione software #50 Fresatura-tornitura.

Una conversione OEM è attiva prima dell'angolo di precessione.

Se si definisce una conversione OEM o un angolo di precessione, il controllo numerico visualizza i valori nella scheda **POS** dell'area di lavoro **Stato**. Queste conversioni sono attive anche in modalità di fresatura!

Ulteriori informazioni: "Scheda POS", Pagina 184

Conversione supplementare con produzione di ruote dentate (opzione #157)

Con l'ausilio dei seguenti cicli è possibile definire un angolo di precessione:

- Ciclo **286 HOBBING RUOTA DENT.**
- Ciclo **287 SKIVING RUOTA DENT.**

Il costruttore della macchina può definire un angolo di precessione anche senza l'opzione software #157 Produzione di ruote dentate.

Note

- I valori programmati nel programma NC si riferiscono al sistema di coordinate di immissione **I-CS**. Se non si definisce alcuna conversione nel programma NC, l'origine e la posizione del sistema di coordinate pezzo **W-CS**, del sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS** e del sistema **I-CS** sono identiche.

  Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate di immissione I-CS", Pagina 1053
- Per una pura lavorazione a 3 assi il sistema di coordinate pezzo **W-CS** e il sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS** sono identici. Tutte le conversioni intervengono in tal caso sul sistema di coordinate di immissione **I-CS**.
- Il risultato di conversioni correlate dipende dalla sequenza di programmazione.
- Come funzione **PLANE** (opzione #8) è attiva **PLANE RELATIVE** nel sistema di coordinate pezzo **W-CS** e orienta il sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS**. I valori dell'orientamento aggiuntivo si riferiscono quindi sempre al sistema corrente **WPL-CS**.

16.1.7 Sistema di coordinate di immissione I-CS

Applicazione

I valori programmati nel programma NC si riferiscono al sistema di coordinate di immissione **I-CS**. Con l'ausilio dei blocchi di posizionamento si programma la posizione dell'utensile.

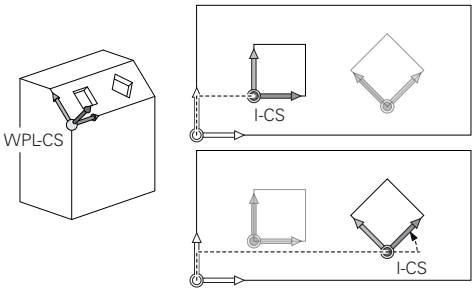
Descrizione funzionale

Caratteristiche del sistema di coordinate di immissione I-CS

Il sistema di coordinate di immissione **I-CS** è un sistema di coordinate cartesiane tridimensionale. L'origine delle coordinate del sistema **I-CS** si definisce con l'ausilio di conversioni nel sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS**.

Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate piano di lavoro WPL-CS", Pagina 1050

Se nel sistema **WPL-CS** non è definita alcuna conversione, la posizione e l'orientamento dei sistemi **WPL-CS** e **I-CS** sono identici.



Blocchi di posizionamento nel sistema di coordinate di immissione I-CS

Nel sistema di coordinate di immissione **I-CS** si definisce la posizione dell'utensile con l'ausilio di blocchi di posizionamento. La posizione dell'utensile definisce la posizione del sistema di coordinate utensile **T-CS**.

Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate utensile T-CS", Pagina 1054

Possono essere definiti i seguenti blocchi di posizionamento:

- Blocchi di posizionamento paralleli all'asse
- Funzioni traiettoria con coordinate cartesiane o polari
- Rette **LN** con coordinate cartesiane e vettori normali alla superficie (opzione #9)
- Cicli

11 X+48 R+	; Blocco di posizionamento parallelo all'asse
11 L X+48 Y+102 Z-1.5 R0	; Funzione traiettoria **L**
11 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007 NZ0.8848844 R0	; Retta **LN** con coordinate cartesiane e vettore normale alla superficie

Visualizzazione di posizione

Le seguenti modalità della visualizzazione di posizione si riferiscono al sistema di coordinate di immissione **I-CS**:

- **Pos. nominale (NOM)**
- **Pos. reale (REALE)**

Note

- I valori programmati nel programma NC si riferiscono al sistema di coordinate di immissione **I-CS**. Se non si definisce alcuna conversione nel programma NC, l'origine e la posizione del sistema di coordinate pezzo **W-CS**, del sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS** e del sistema **I-CS** sono identiche.
- Per una pura lavorazione a 3 assi il sistema di coordinate pezzo **W-CS** e il sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS** sono identici. Tutte le conversioni intervengono in tal caso sul sistema di coordinate di immissione **I-CS**.

  Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate piano di lavoro WPL-CS", Pagina 1050

16.1.8 Sistema di coordinate utensile T-CS

Applicazione

Nel sistema di coordinate utensile **T-CS** il controllo numerico implementa le compensazioni e l'inclinazione dell'utensile.

Descrizione funzionale

Caratteristiche del sistema di coordinate utensile T-CS

Il sistema di coordinate utensile **T-CS** è un sistema di coordinate cartesiane tridimensionale, la cui origine è la punta dell'utensile TIP.

La punta dell'utensile si definisce immettendo i dati nella Gestione utensili con riferimento all'origine del portautensili. Il costruttore della macchina definisce di norma l'origine del portautensili sul naso del mandrino.

Ulteriori informazioni: "Punti di riferimento sulla macchina", Pagina 214

La punta dell'utensile si definisce con le seguenti colonne della Gestione utensili con riferimento all'origine del portautensili:

- **L**
- **DL**
- **ZL** (opzione #50, opzione #156)
- **XL** (opzione #50, opzione #156)
- **YL** (opzione #50, opzione #156)
- **DZL** (opzione #50, opzione #156)
- **DXL** (opzione #50, opzione #156)
- **DYL** (opzione #50, opzione #156)
- **LO** (opzione #156)
- **DLO** (opzione #156)

Ulteriori informazioni: "Origine portautensili", Pagina 275

La posizione dell'utensile e quindi la disposizione del sistema **T-CS** si definiscono con l'ausilio di blocchi di posizionamento nel sistema di coordinate di immissione **I-CS**.

Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate di immissione I-CS", Pagina 1053

Con l'ausilio di funzioni ausiliarie è possibile programmare anche in altri sistemi di riferimento, ad es. con **M91** nel sistema di coordinate macchina **M-CS**.

Ulteriori informazioni: "Traslazione nel sistema di coordinate macchina M-CS con M91", Pagina 1368

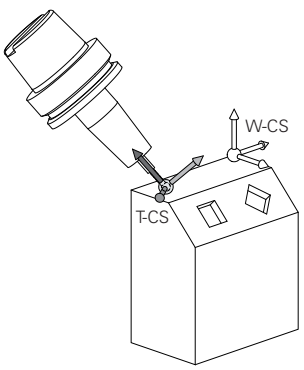
L'orientamento di **T-CS** è nella maggior parte dei casi identico all'orientamento di **I-CS**.

Se sono attive le seguenti funzioni, l'orientamento di **T-CS** dipende dall'inclinazione dell'utensile:

- Funzione ausiliaria **M128** (opzione #9)

  Ulteriori informazioni: "Compensazione automatica dell'inclinazione utensile con M128 (opzione #9)", Pagina 1387
- Funzione **FUNCTION TCPM** (opzione #9)

  Ulteriori informazioni: "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (opzione #9)", Pagina 1138



Con la funzione ausiliaria **M128** si definisce l'inclinazione dell'utensile nel sistema di coordinate macchina **M-CS** con l'ausilio di angoli assiali. L'effetto dell'inclinazione dell'utensile dipende dalla cinematica della macchina.

Ulteriori informazioni: "Note", Pagina 1390

11 L X+10 Y+45 A+10 C+5 R0 M128	; Retta con funzione ausiliaria **M128** e angoli assiali

L'inclinazione dell'utensile può essere definita anche nel sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS**, ad es. con la funzione **FUNCTION TCPM** o retta **LN**.

11 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS	; Funzione **FUNCTION TCPM** con angolo solido
12 L A+0 B+45 C+0 R0 F2500	

11 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007 NZ0.8848844 TX-0.08076201 TY-0.34090025 TZ0.93600126 R0 M128	; Retta **LN** con vettore normale alla superficie e orientamento utensile

Conversioni nel sistema di coordinate utensile T-CS

Le seguenti compensazioni utensile sono attive nel sistema di coordinate utensile **T-CS**:

- Valori di compensazione della Gestione utensili

  Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile per lunghezza e raggio utensile", Pagina 1148
- Valori di compensazione della chiamata utensile

  Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile per lunghezza e raggio utensile", Pagina 1148
- Valori delle tabelle di compensazione ***.tco**

  Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile con tabelle di compensazione", Pagina 1158
- Valori della funzione **FUNCTION TURNDATA CORR T-CS** (opzione #50)

  Ulteriori informazioni: "Compensazione degli utensili per tornire con FUNCTION TURNDATA CORR (opzione #50)", Pagina 1162
- Compensazione utensile 3D con vettori normali alla superficie (opzione #9)

  Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile 3D (opzione #9)", Pagina 1164
- Compensazione raggio utensile 3D in funzione dell'angolo di contatto con tabelle dei valori di compensazione (opzione #92)

  Ulteriori informazioni: "Compensazione raggio 3D in funzione dell'angolo di contatto (opzione #92)", Pagina 1179

Visualizzazione di posizione

La visualizzazione dell'asse utensile virtuale **VT** si riferisce al sistema di coordinate utensile **T-CS**.

Il controllo numerico visualizza i valori di **VT** nell'area di lavoro **GPS** (opzione #44) e nella scheda **GPS** dell'area di lavoro **Stato**.

Ulteriori informazioni: "Impostazioni globali di programma GPS (opzione #44)", Pagina 1257

I volantini HR 520 e HR 550 FS visualizzano i valori di **VT** sul display.

Ulteriori informazioni: "Contenuti del display di un volantino elettronico", Pagina 2144

16.2 Gestione preset

Applicazione

Con l'aiuto della Gestione preset è possibile impostare e attivare singoli preset. Come preset è possibile salvare ad es. la posizione e l'inclinazione di un pezzo nella tabella preset. La riga attiva della tabella preset funge da preset pezzo nel programma NC e come origine coordinate del sistema di coordinate pezzo **W-CS**.

Ulteriori informazioni: "Punti di riferimento sulla macchina", Pagina 214

La Gestione preset si utilizza nei seguenti casi:

- Sulla macchina il piano di lavoro si orienta con assi tavola o testa (opzione #8)
- Sulla macchina si lavora con un sistema di cambio testa
- Si desidera lavorare più pezzi bloccati con diversa inclinazione
- Sui controlli numerici meno recenti si utilizzano tabelle origini con riferimento REF

Argomenti trattati

- Contenuti della tabella preset, protezione da scrittura
  Ulteriori informazioni: "Tabella origini", Pagina 2105

Descrizione funzionale

Definizione di origini

Per definire origini sono disponibili le seguenti possibilità:

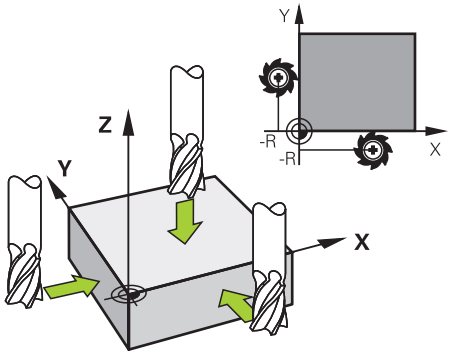
- Impostazione manuale delle posizioni degli assi
  Ulteriori informazioni: "Definizione manuale origine", Pagina 1060
- Cicli di tastatura nell'applicazione **Config**
  Ulteriori informazioni: "Funzioni di tastatura nella modalità operativa Manuale", Pagina 1615
- Cicli di tastatura nel programma NC
  Ulteriori informazioni: "Cicli di tastatura programmabili", Pagina 1647
  Ulteriori informazioni: "Ciclo 247 DEF. ZERO PEZZO ", Pagina 1074

Se si tenta di scrivere un valore in una riga protetta da scrittura della tabella preset, il controllo numerico interrompe l'operazione con un messaggio di errore. Occorre rimuovere prima la protezione di scrittura di questa riga.

Ulteriori informazioni: "Rimozione della protezione da scrittura", Pagina 2111

Definizione origine con frese

Se non è disponibile alcun sistema di tastatura pezzo, è possibile definire un'origine anche con l'ausilio di una fresa. I valori si determinano in questo caso non mediante tastatura ma mediante sfioramento.



Se si esegue lo sfioramento con una fresa, nell'applicazione **Funzionam. manuale** si procede lentamente con mandrino rotante sul bordo del pezzo.

Non appena l'utensile produce trucioli sul pezzo, occorre impostare l'origine manualmente nell'asse desiderato.

Ulteriori informazioni: "Definizione manuale origine", Pagina 1060

Attivazione delle origini

NOTA

Attenzione Pericolo di considerevoli danni materiali!

I campi non definiti della tabella origini si comportano in modo diverso da quelli definiti con il valore **0**: all'attivazione i campi definiti con **0** sovrascrivono il valore precedente, per quelli non definiti viene mantenuto il valore precedente.

- Prima di attivare un'origine verificare se tutte le colonne sono descritte con valori

Per attivare le origini sono disponibili le seguenti possibilità:

- Attivazione manuale nella modalità operativa **Tabelle**
  Ulteriori informazioni: "Attivazione manuale dell'origine", Pagina 1061
- Ciclo **247 DEF. ZERO PEZZO**
  Ulteriori informazioni: "Ciclo 247 DEF. ZERO PEZZO ", Pagina 1074
- Funzione **PRESET SELECT**
  Ulteriori informazioni: "Attivazione dell'origine con PRESET SELECT", Pagina 1062

Quando si attiva un'origine, il controllo numerico resetta le seguenti conversioni:

- Spostamento origine con la funzione **TRANS DATUM**
- Ribaltamento con la funzione **TRANS MIRROR** o ciclo **8 SPECULARITA**.
- Rotazione con la funzione **TRANS ROTATION** o il ciclo **10 ROTAZIONE**
- Fattore di scala con la funzione **TRANS SCALE** o il ciclo **11 FATTORE SCALA**
- Fattore di scala specifico per asse con il ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**

Il controllo numerico non resetta un orientamento del piano di lavoro con l'ausilio di funzioni **PLANE** o il ciclo **19 PIANO DI LAVORO**.

Rotazione base e rotazione base 3D

Le colonne **SPA**, **SPB** e **SPC** definiscono un angolo solido per l'orientamento del sistema di coordinate pezzo **W-CS**. Questo angolo solido definisce la rotazione base o la rotazione base 3D dell'origine.

Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate pezzo W-CS", Pagina 1048

Se è definita una rotazione intorno all'asse utensile, l'origine contiene una rotazione base, ad es. **SPC** per l'asse utensile **Z**. Se è definita una delle restanti colonne, l'origine contiene una rotazione base 3D. Se l'origine pezzo contiene una rotazione base o una rotazione base 3D, il controllo numerico considera questi valori per l'esecuzione di un programma NC.

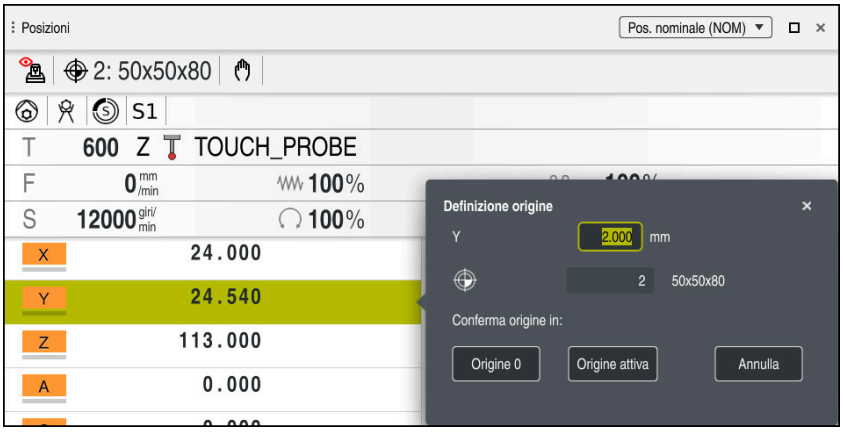
Con il pulsante **3D ROT** (opzione #8) è possibile definire che il controllo numerico consideri una rotazione base o una rotazione base 3D anche nell'applicazione **Funzionam. manuale**.

Ulteriori informazioni: "Finestra Rotazione 3D (opzione #8)", Pagina 1132

Con una rotazione base o una rotazione base 3D attiva, il controllo numerico visualizza un'icona nell'area di lavoro **Posizioni**.

Ulteriori informazioni: "Funzioni attive", Pagina 170

16.2.1 Definizione manuale origine



Finestra **Definizione origine** nell'area di lavoro **Posizioni**

Se si imposta l'origine manualmente, è possibile scrivere i valori nella riga 0 della tabella origini o nella riga attiva.

Un'origine in un asse si imposta manualmente come descritto di seguito:

- Selezionare l'applicazione **Funzionam. manuale** nella modalità operativa **Manuale**
- Aprire l'area di lavoro **Posizioni**
- Portare l'utensile nella posizione desiderata, ad es. per sfioramento
- Selezionare la riga dell'asse desiderato
- Il controllo numerico apre la finestra **Definizione origine**.
- Inserire il valore della posizione corrente degli assi, con riferimento alla nuova origine, ad es. **0**
- Il controllo numerico attiva i pulsanti **Origine 0** e **Origine attiva** come selezioni possibili.



- Selezionare l'opzione, ad es. **Origine attiva**
- Il controllo numerico salva il valore nella riga selezionata della tabella origini e chiude la finestra **Definizione origine**.
- Il controllo numerico aggiorna i valori nell'area di lavoro **Posizioni**.

- Con il pulsante **Definizione origine** nella barra delle funzioni si apre la finestra **Definizione origine** per la riga evidenziata in verde.
- Se si seleziona **Origine 0**, il controllo numerico attiva automaticamente la riga 0 della tabella origini come origine pezzo.

16.2.2 Attivazione manuale dell'origine

NOTA

Attenzione Pericolo di considerevoli danni materiali!

I campi non definiti della tabella origini si comportano in modo diverso da quelli definiti con il valore **0**: all'attivazione i campi definiti con **0** sovrascrivono il valore precedente, per quelli non definiti viene mantenuto il valore precedente.

- Prima di attivare un'origine verificare se tutte le colonne sono descritte con valori

Un preset si attiva manualmente come descritto di seguito:

- Selezionare la modalità operativa **Tabelle**
- Selezionare l'applicazione **Preset**
- Selezionare la riga desiderata
- Selezionare **Attiva preset**

Attiva preset

> Il controllo numerico attiva il preset.

> Il controllo numerico visualizza il numero e il commento del preset attivo nell'area di lavoro **Posizioni** e nella panoramica di stato.

Ulteriori informazioni: "Descrizione funzionale", Pagina 167

Ulteriori informazioni: "Panoramica di stato della barra TNC", Pagina 173

Note

- Con il parametro macchina opzionale **initial** (N. 105603) il costruttore della macchina definisce un valore di default per ogni colonna di una nuova riga.
- Con il parametro macchina opzionale **CfgPresetSettings** (N. 204600) il costruttore della macchina può bloccare l'impostazione di un'origine in singoli assi.
- Se si imposta un'origine, le posizioni degli assi rotativi devono corrispondere alla condizione di orientamento nella finestra **Rotazione 3D** (opzione #8). Se gli assi rotativi vengono posizionati diversamente da quanto definito nella finestra **Rotazione 3D**, il controllo numerico interrompe di default l'operazione con un messaggio di errore.

  Ulteriori informazioni: "Finestra Rotazione 3D (opzione #8)", Pagina 1132
  Con il parametro macchina opzionale **chkTiltingAxes** (N. 204601) il costruttore della macchina definisce una reazione del controllo numerico.
- Se si sfiora un pezzo con il raggio di una fresa, è necessario includere il valore del raggio nell'origine.
- Anche se l'origine attuale contiene una rotazione base o una rotazione base 3D, la funzione **PLANE RESET** posiziona gli assi rotativi su 0° nell'applicazione **MDI**.

  Ulteriori informazioni: "Applicazione MDI", Pagina 1999
- In funzione della macchina, il controllo numerico può disporre di una tabella origini pallet. Se è attiva un'origine pallet, le origini nella tabella origini si riferiscono all'origine pallet.

  Ulteriori informazioni: "Tabella origini pallet", Pagina 2017

16.3 Funzioni NC per la Gestione origini

16.3.1 Panoramica

Al fine di poter modificare un Preset già impostato nella tabella preset direttamente nel programma NC, il controllo numerico mette a disposizione le seguenti funzioni:

- Attivazione Preset
- Copia Preset
- Correzione Preset

16.3.2 Attivazione dell'origine con PRESET SELECT

Applicazione

La funzione **PRESET SELECT** consente di attivare come nuovo Preset un Preset definito nella tabella preset.

Premesse

- La tabella preset contiene valori
  Ulteriori informazioni: "Gestione preset", Pagina 1057
- Origine pezzo impostata
  Ulteriori informazioni: "Definizione manuale origine", Pagina 1060

Descrizione funzionale

Il Preset può essere attivato tramite il numero Preset o tramite la voce nella colonna **Doc**. Se la voce nella colonna **Doc** non è univoca, il controllo numerico attiva il Preset con il minimo numero Preset possibile.

Con l'elemento di sintassi **KEEP TRANS** è possibile definire che il controllo numerico contenga le seguenti conversioni:

- Funzione **TRANS DATUM**
- Ciclo **8 SPECULARITA** Funzione **TRANS MIRROR**
- Ciclo **10 ROTAZIONE** Funzione **TRANS ROTATION**
- Ciclo **11 FATTORE SCALA** Funzione **TRANS SCALE**
- Ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**

Immissione

11 PRESET SELECT #3 KEEP TRANS WP	; Attivazione della riga 3 della tabella preset come origine pezzo e mantenimento conversioni

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
PRESET SELECT	Apertura sintassi per attivare un'origine
#, **" "** o **QS**	Selezione della riga della tabella origini Numero o nome fisso o variabile È possibile selezionare la riga con un menu di selezione. Per i nomi il controllo numerico visualizza nel menu di selezione solo le righe della tabella origini per le quali è definita la colonna **Doc**.
KEEP TRANS	Mantenimento di conversioni semplici Elemento di sintassi opzionale
WP o **PAL**	Attivazione dell'origine per pezzo o pallet Elemento di sintassi opzionale

Nota

Se si programma **PRESET SELECT** senza parametri opzionali, il comportamento è identico al ciclo **247 DEF. ZERO PEZZO**.

Ulteriori informazioni: "Ciclo 247 DEF. ZERO PEZZO ", Pagina 1074

16.3.3 Copia dell'origine con PRESET COPY

Applicazione

La funzione **PRESET COPY** consente di copiare un Preset definito nella tabella preset e attivare il Preset copiato.

Premesse

- La tabella preset contiene valori

  Ulteriori informazioni: "Gestione preset", Pagina 1057
- Origine pezzo impostata

  Ulteriori informazioni: "Definizione manuale origine", Pagina 1060

Descrizione funzionale

Il Preset da copiare può essere selezionato tramite il numero Preset o tramite la voce nella colonna **Doc**. Se la voce nella colonna **Doc** non è univoca, il controllo numerico seleziona il Preset con il minimo numero Preset possibile.

Immissione

11 PRESET COPY #1 TO #3 SELECT TARGET KEEP TRANS	; Copia della riga 1 della tabella origini nella riga 3, attivazione della riga 3 come origine pezzo e mantenimento conversioni

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
PRESET COPY	Apertura sintassi per copia e attivazione di un'origine pezzo
#, **" "** o **QS**	Selezione della riga da copiare della tabella origini Numero o nome fisso o variabile È possibile selezionare la riga con un menu di selezione. Per i nomi il controllo numerico visualizza nel menu di selezione solo le righe della tabella origini per le quali è definita la colonna **Doc**.
TO #, **" "** o **QS**	Selezione di una nuova riga della tabella origini Numero o nome fisso o variabile È possibile selezionare la riga con un menu di selezione. Per i nomi il controllo numerico visualizza nel menu di selezione solo le righe della tabella origini per le quali è definita la colonna **Doc**.
SELECT TARGET	Attivazione della riga copiata della tabella origini come origine pezzo Elemento di sintassi opzionale
KEEP TRANS	Elemento di sintassi opzionale

16.3.4 Correzione dell'origine con PRESET CORR

Applicazione

La funzione **PRESET CORR** consente di correggere il Preset attivo.

Premesse

- La tabella preset contiene valori
  Ulteriori informazioni: "Gestione preset", Pagina 1057
- Origine pezzo impostata
  Ulteriori informazioni: "Definizione manuale origine", Pagina 1060

Descrizione funzionale

Se in un blocco NC viene corretta sia la rotazione base sia una traslazione, il controllo numerico corregge dapprima la traslazione e successivamente la rotazione base.

I valori di compensazione si riferiscono al sistema di riferimento attivo. Se si correggono i valori OFFS, i valori si riferiscono al sistema di coordinate macchina **M-CS**.

Ulteriori informazioni: "Sistemi di riferimento", Pagina 1042

Immissione

11 PRESET CORR X+10 SPC+45	; Correzione origine pezzo in **X** di +10 mm e in **SPC** di +45°

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
PRESET CORR	Apertura sintassi per correzione dell'origine pezzo
X, **Y**, **Z**	Valori di compensazione nell'asse principale Elemento di sintassi opzionale
SPA, **SPB**, **SPC**	Valore di compensazione per l'angolo solido Elemento di sintassi opzionale
X_OFFS, **Y_OFFS**, **Z_OFFS**, **A_OFFS**, **B_OFFS**, **C_OFFS**, **U_OFFS**, **V_OFFS**, **W_OFFS**	Valori di compensazione per gli offset con riferimento al punto zero macchina Elemento di sintassi opzionale

16.4 Tabella origini

Applicazione

In una tabella origini si salvano le posizioni sul pezzo. Per utilizzare una tabella origini è necessario attivarla. Nell'ambito di un programma NC è possibile richiamare le origini per eseguire ad es. lavorazioni su più pezzi nella stessa posizione. La riga attiva della tabella origini funge da origine pezzo nel programma NC.

Argomenti trattati

- Contenuti e creazione di una tabella origini
  Ulteriori informazioni: "Tabella origini", Pagina 2116
- Modifica della tabella origini nel corso dell'esecuzione del programma
  Ulteriori informazioni: "Compensazioni durante l'esecuzione del programma", Pagina 2040
- Tabella preset
  Ulteriori informazioni: "Tabella origini", Pagina 2105

Descrizione funzionale

I punti zero della tabella origini si riferiscono al preset corrente. I valori delle coordinate delle tabelle origini sono esclusivamente quote assolute.

Le tabelle origini possono essere impiegate nelle seguenti situazioni:

- Uso frequente dello stesso spostamento origine
- Ripetizione ricorrente di lavorazioni su diversi pezzi
- Ripetizione ricorrente di lavorazioni in diverse posizioni del pezzo

Attivazione manuale della tabella origini

È possibile attivare manualmente una tabella origini per la modalità operativa **Esecuzione pgm**.

Nella modalità operativa **Esecuzione pgm** la finestra **Impostazioni del programma** contiene l'area **Tabelle**. In questa area è possibile selezionare con un'apposita finestra una tabella origini e due tabelle di compensazione per l'esecuzione programma.

Se si attiva una tabella, il controllo numerico evidenzia questa tabella con lo stato **M**.

16.4.1 Attivazione della tabella origini nel programma NC

Una tabella origini nel programma NC si attiva come descritto di seguito:



- Selezionare **Inserisci funzione NC**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC.**
- Selezionare **SEL TABLE**
- > Il controllo numerico apre la barra delle azioni.



- Selezionare **Seleziona**
- > Il controllo numerico apre la finestra per selezionare il file.
- Selezionare la tabella origini



- Selezionare **Seleziona**

Se la tabella origini non è salvata nella stessa directory del programma NC, è necessario definire il nome completo del percorso. Nella finestra **Impostazioni del programma** è possibile definire se il controllo numerico crea percorsi assoluti o relativi.

Ulteriori informazioni: "Impostazioni nell'area di lavoro Programma", Pagina 223



Se si inserisce manualmente il nome della tabella origini, attenersi a quanto riportato di seguito:

- Se la tabella origini è salvata nella stessa directory del programma NC, è necessario inserire soltanto il nome del file.
- Se la tabella origini non è salvata nella stessa directory del programma NC, è necessario definire il nome del percorso completo.

Definizione

Formato di file	Definizione
.d	Tabella origini

16.5 Cicli per conversioni di coordinate

16.5.1 Principi fondamentali

Con i cicli per la conversione delle coordinate il controllo numerico è in grado di eseguire un profilo programmato in diversi punti del pezzo, variando la posizione e il fattore di scala.

Attivazione delle conversioni delle coordinate

Inizio dell'attivazione: una conversione di coordinate diventa attiva dalla sua definizione, non deve quindi essere chiamata. Essa rimane attiva fino ad una disattivazione o una nuova definizione.

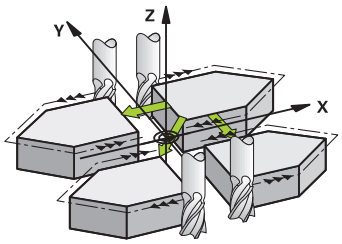
Ripristino della conversione delle coordinate

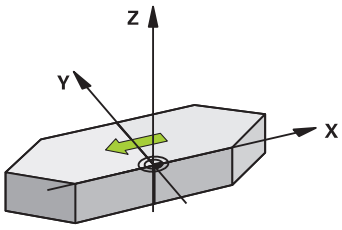
- Ridefinizione del ciclo con i valori di lavorazione originale, ad es. fattore di scala 1.0
- Esecuzione delle funzioni ausiliarie M2, M30 o del blocco NC END PGM (queste funzioni M sono correlate ai parametri macchina)
- Selezione del nuovo programma NC

16.5.2 Ciclo 8 SPECULARITA

Programmazione ISO
G28

Applicazione





Il controllo numerico consente l'esecuzione speculare di una lavorazione nel piano di lavoro.

La specularità si attiva con la sua definizione nel programma NC. È attiva anche nel modo operativo **Manuale** nell'applicazione **MDI**. Il controllo numerico visualizza gli assi speculari attivi nella visualizzazione di stato supplementare.

- Ribaltando un solo asse, cambia il senso di rotazione dell'utensile, questo non vale per cicli SL
- Ribaltando due assi, il senso di rotazione rimane invariato

Il risultato della specularità dipende dalla posizione dell'origine:

- Origine sul profilo da ribaltare: l'elemento verrà ribaltato direttamente intorno all'origine
- L'origine si trova all'esterno del profilo da ribaltare: l'elemento verrà anche spostato

Reset

Riprogrammare il ciclo **8 SPECULARITA** inserendo **NO ENT**.

Argomenti trattati

- Ribaltamento con **TRANS MIRROR**
  Ulteriori informazioni: "Ribaltamento con TRANS MIRROR", Pagina 1080

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.

Se nel sistema ruotato si lavora con il ciclo **8**, è raccomandata la seguente procedura:

- Programmare **dapprima** il movimento di rotazione e richiamare **quindi** il ciclo **8 SPECULARITA**!

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Asse di specularità? Inserire l'asse da ribaltare. Si possono ribaltare specularmente tutti gli assi – compresi gli assi rotativi – a eccezione dell'asse mandrino e del relativo asse secondario. È possibile inserire un massimo di tre assi NC. Immissione: **X**, **Y**, **Z**, **U**, **V**, **W**, **A**, **B**, **C**

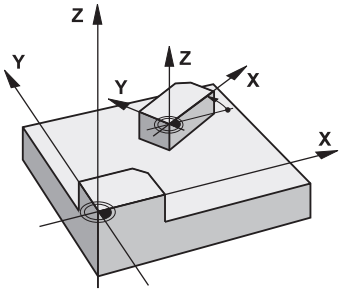
Esempio

```
11 CYCL DEF 8.0 SPECULARITA
12 CYCL DEF 8.1 X Y Z
```

16.5.3 Ciclo 10 ROTAZIONE

Programmazione ISO
G73

Applicazione



Nell'ambito di un programma NC, il controllo numerico può ruotare il sistema di coordinate nel piano di lavoro intorno all'origine attiva.

La ROTAZIONE è attiva dalla sua definizione nel programma NC. È attiva anche nel modo operativo **Manuale** nell'applicazione **MDI**. Il controllo numerico visualizza l'angolo di rotazione attivo nella visualizzazione di stato supplementare.

Asse di riferimento per l'angolo di rotazione:

- Piano X/Y Asse X
- Piano Y/Z Asse Y
- Piano Z/X Asse Z

Reset

Riprogrammare il ciclo **10 ROTAZIONE** con angolo di rotazione 0°.

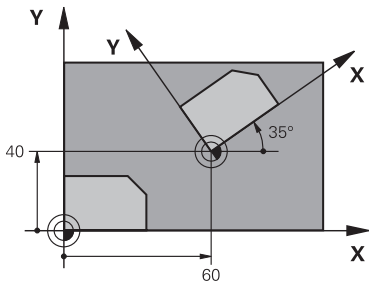
Argomenti trattati

- Rotazione con **TRANS ROTATION**
  Ulteriori informazioni: "Rotazione con TRANS ROTATION", Pagina 1083

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Con la definizione del ciclo **10** il controllo numerico disattiva un'eventuale compensazione attiva del raggio. Se necessario, riprogrammarla.
- Dopo la definizione del ciclo **10**, spostare entrambi gli assi del piano di lavoro per attivare la rotazione.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	**Angolo di rotazione?** Inserire l'angolo di rotazione in gradi (°). Inserire il valore assoluto o incrementale. Immissione: **-360.000...+360.000**

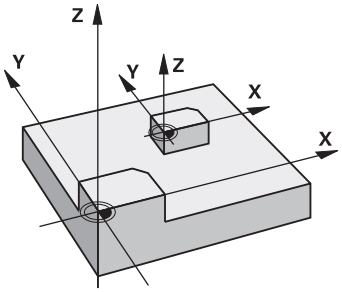
Esempio

```
11 CYCL DEF 10.0 ROTAZIONE
12 CYCL DEF 10.1  ROT+35
```

16.5.4 Ciclo 11 FATTORE SCALA

Programmazione ISO
G72

Applicazione



Nell'ambito di un programma NC il controllo numerico può ingrandire o ridurre i profili. È quindi possibile tener conto ad esempio di fattori di restringimento e maggiorazione.

Il fattore di scala è attivo dalla sua definizione nel programma NC. È attivo anche nel modo operativo **Manuale** nell'applicazione **MDI**. Il controllo numerico visualizza il fattore di scala attivo nella visualizzazione di stato supplementare.

Il fattore di scala è attivo:

- su tutti e tre gli assi delle coordinate contemporaneamente
- per tutte le quote nei cicli

Premesse

Prima di un ingrandimento o di una riduzione è consigliabile spostare l'origine su uno spigolo o un angolo del profilo.

Ingrandimento: SCL maggiore di 1 fino a 99,999 999

Riduzione: SCL minore di 1 fino a 0,000 001

Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.

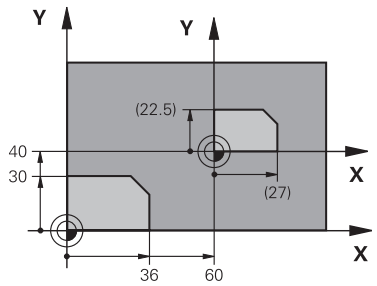
Reset

Riprogrammare il ciclo **11 FATTORE SCALA** con fattore di scala 1.

Argomenti trattati

- Ridimensionamento con **TRANS SCALE**
  Ulteriori informazioni: "Ridimensionamento con TRANS SCALE", Pagina 1084

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	**Fattore?** Inserire il fattore SCL (in inglese: scaling). Il controllo numerico moltiplica le coordinate e i raggi con SCL. Immissione: **0.000001...99.999999**

Esempio

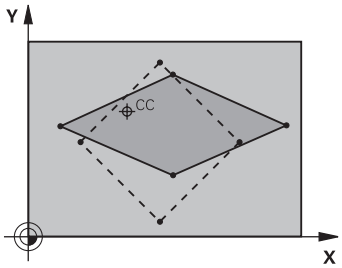
```
11 CYCL DEF 11.0 FATTORE SCALA
12 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
```

16.5.5 Ciclo 26 FATT. SCALA ASSE

Programmazione ISO

Sintassi NC disponibile soltanto in Klartext.

Applicazione



Il ciclo **26** consente di tenere conto di fattori di restringimento e di maggiorazione specifici per gli assi.

Il fattore di scala è attivo dalla sua definizione nel programma NC. È attivo anche nel modo operativo **Manuale** nell'applicazione **MDI**. Il controllo numerico visualizza il fattore di scala attivo nella visualizzazione di stato supplementare.

Reset

Riprogrammare il ciclo **11 FATTORE SCALA** con il fattore 1 per l'asse in questione

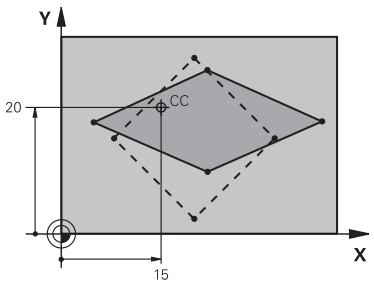
Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Questo permette un allungamento o una compressione del profilo rispetto al centro, quindi non necessariamente da e verso l'origine attiva come nel ciclo **11 FATTORE SCALA**.

Note per la programmazione

- Gli assi di coordinate con posizioni per traiettorie circolari non possono essere allungati o compressi con fattori di scala differenti.
- Per i singoli assi di coordinate è possibile inserire un fattore di scala individuale.
- Inoltre è possibile programmare le coordinate di un centro valido per tutti i fattori di scala.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	**Asse e fattore?** Selezionare la o le coordinate tramite le possibilità di selezione nella barra delle azioni. Inserire il fattore o i fattori dell'allungamento o della compressione specifica per asse. Immissione: **0.000001...99.999999** **Punto centrale percorso?** Centro dell'allungamento o della compressione specifica per asse Immissione: **-999999999...+999999999**

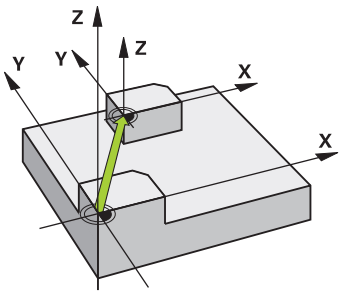
Esempio

```
11 CYCL DEF 26.0 FATT. SCALA ASSE
12 CYCL DEF 26.1 X1.4 Y0.6 CCX+15 CCY+20
```

16.5.6 Ciclo 247 DEF. ZERO PEZZO

Programmazione ISO
G247

Applicazione



Con il ciclo **247 DEF. ZERO PEZZO** è possibile attivare come nuova origine un'origine definita nella tabella origini.

Dopo una definizione del ciclo, tutte le immissioni di coordinate e gli spostamenti dell'origine (assoluti e incrementali) saranno riferiti alla nuova origine.

Indicatore di stato

In **Esecuzione pgm** il controllo numerico indica il numero origine attivo dopo il simbolo di origine nell'area di lavoro **Posizioni**.

Argomenti trattati

- Attivazione Preset
  Ulteriori informazioni: "Attivazione dell'origine con PRESET SELECT", Pagina 1062
- Copia Preset
  Ulteriori informazioni: "Copia dell'origine con PRESET COPY", Pagina 1063
- Correzione Preset
  Ulteriori informazioni: "Correzione dell'origine con PRESET CORR", Pagina 1064
- Impostazione e attivazione di origini
  Ulteriori informazioni: "Gestione preset", Pagina 1057

Note

- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** e **FUNCTION DRESS**.
- Quando si attiva un Preset dalla tabella Preset, il controllo numerico resetta spostamento origine, rappresentazione speculare, rotazione, fattore di scala e fattore di misura specifico dell'asse.
- Attivando il Preset numero 0 (riga 0), si attiva il Preset che è stato impostato per ultimo nel modo operativo **Funzionam. manuale**.
- Il ciclo **247** è attivo anche nella Simulazione.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Numero per origine? Inserire il numero dell'origine desiderata della tabella Preset. In alternativa è anche possibile selezionare tramite il pulsante con il simbolo Preset nella barra delle azioni il Preset desiderato direttamente dalla tabella Preset. Immissione: **0...65535**

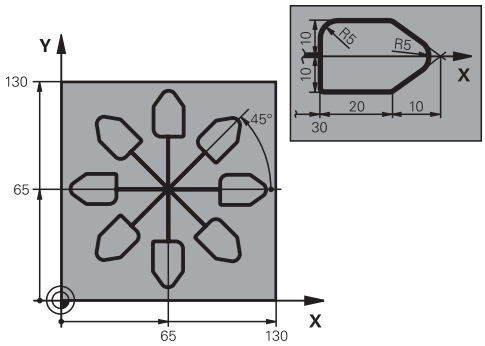
Esempio

```
11 CYCL DEF 247 DEF. ZERO PEZZO ~
    Q339=+4                    ;NUMERO ORIGINE
```

16.5.7 Esempio: cicli di conversione di coordinate

Esecuzione del programma

- Conversione delle coordinate nel programma principale
- Lavorazione nel sottoprogramma



0 BEGIN PGM C220 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+130 Y+130 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	; Chiamata utensile
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; Disimpegno utensile
5 TRANS DATUM AXIS X+65 Y+65	; Spostamento origine al centro
6 CALL LBL 1	; Chiamata lavorazione di fresatura
7 LBL 10	; Impostazione label per ripetizione di blocchi di programma
8 CYCL DEF 10.0 ROTAZIONE	
9 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
10 CALL LBL 1	; Chiamata lavorazione di fresatura
11 CALL LBL 10 REP6	; Salto di ritorno al LBL 10; in totale sei volte
12 CYCL DEF 10.0 ROTAZIONE	
13 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
14 TRANS DATUM RESET	; Reset dello spostamento origine
15 L Z+250 R0 FMAX	; Disimpegno utensile
16 M30	; Fine programma
17 LBL 1	; Sottoprogramma 1
18 L X+0 Y+0 R0 FMAX	; Definizione della lavorazione di fresatura
19 L Z+2 R0 FMAX	
20 L Z-5 R0 F200	
21 L X+30 RL	
22 L IY+10	
23 RND R5	
24 L IX+20	
25 L IX+10 IY-10	
26 RND R5	
27 L IX-10 IY-10	
28 L IX-10 IY-10	

```
29 L IX-20
30 L IY+10
31 L  X+0  Y+0 R0 F5000
32 L  Z+20 R0 FMAX
33 LBL 0
34 END PGM C220 MM
```

16.6 Funzioni NC per la conversione di coordinate

16.6.1 Panoramica

Il controllo numerico offre le seguenti funzioni **TRANS**:

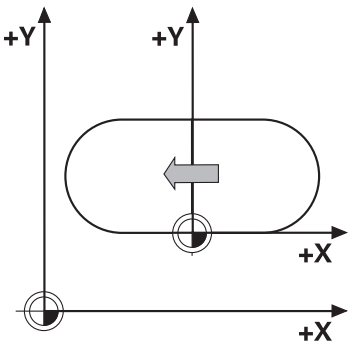
Sintassi	Funzione	Ulteriori informazioni
TRANS DATUM	Spostamento origine pezzo	Pagina 1078
TRANS MIRROR	Ribaltamento asse	Pagina 1080
TRANS ROTATION	Rotazione intorno ad asse utensile	Pagina 1083
TRANS SCALE	Rappresentazione in scala di profili e posizioni	Pagina 1084

Le funzioni si definiscono nella sequenza della tabella e si resettano nella sequenza inversa. La sequenza di programmazione influenza il risultato.

Spostare ad es. prima il punto zero pezzo e ribaltare quindi il profilo. Se si inverte la sequenza, il profilo viene ribaltato nell'origine pezzo originaria.

Tutte le funzioni **TRANS** sono attive con riferimento all'origine pezzo. L'origine pezzo è l'origine del sistema di coordinate di immissione **I-CS**.

Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate di immissione I-CS", Pagina 1053



Argomenti trattati

- Cicli per conversioni di coordinate

  Ulteriori informazioni: "Cicli per conversioni di coordinate", Pagina 1066
- Funzioni **PLANE** (opzione #8)

  Ulteriori informazioni: "Orientamento del piano di lavoro con funzione PLANE(opzione #8)", Pagina 1087
- Sistemi di riferimento

  Ulteriori informazioni: "Sistemi di riferimento", Pagina 1042

16.6.2 Spostamento origine con TRANS DATUM

Applicazione

La funzione **TRANS DATUM** consente di spostare l'origine pezzo con l'ausilio di coordinate fisse o variabili o con l'indicazione di una riga della tabella origini.

Con la funzione **TRANS DATUM RESET** si resetta lo spostamento origine.

Argomenti trattati

- Contenuto della tabella origini
  Ulteriori informazioni: "Tabella origini", Pagina 2116
- Attivazione della tabella origini
  Ulteriori informazioni: "Attivazione della tabella origini nel programma NC", Pagina 1066
- Punti di riferimento della macchina
  Ulteriori informazioni: "Punti di riferimento sulla macchina", Pagina 214

Descrizione funzionale

TRANS DATUM AXIS

Con la funzione **TRANS DATUM AXIS** si definisce uno spostamento origine inserendo i valori nel rispettivo asse. Si possono definire in un blocco NC fino a nove coordinate; è possibile l'inserimento incrementale.

Il risultato dello spostamento origine viene visualizzato dal controllo numerico nell'area di lavoro **Posizioni**.

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Posizioni", Pagina 167

TRANS DATUM TABLE

Con la funzione **TRANS DATUM TABLE** si definisce uno spostamento origine selezionando una riga di una tabella origini.

È possibile definire come opzione il percorso di una tabella origini. Se non si definisce alcun percorso, il controllo numerico utilizza la tabella origini attivata con **SEL TABLE**.

Ulteriori informazioni: "Attivazione della tabella origini nel programma NC", Pagina 1066

Il controllo numerico visualizza lo spostamento origine e il percorso della tabella origini nella scheda **TRANS** dell'area di lavoro **Stato**.

Ulteriori informazioni: "Scheda TRANS", Pagina 186

TRANS DATUM RESET

Con la funzione **TRANS DATUM RESET** si resetta uno spostamento origine. Non ha importanza il modo in cui l'origine è stata definita in precedenza.

Immissione

11 TRANS DATUM AXIS X+10 Y+25 Z+42	; Spostamento origine pezzo negli assi **X**, **Y** e **Z**

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
TRANS DATUM	Apertura sintassi per spostamento origine
AXIS, **TABLE** o **RESET**	Spostamento origine con immissioni di coordinate, con una tabella origini o reset dello spostamento origine
X, **Y**, **Z**, **A**, **B**, **C**, **U**, **V** o **W**	Possibili assi per l'immissione di coordinate Numero fisso o variabile Solo con selezione **AXIS**
TABLINE	Riga della tabella origini Numero fisso o variabile Solo con selezione **TABLE**
" " o **QS**	Percorso della tabella origini Nome fisso o variabile Elemento di sintassi opzionale Solo con selezione **TABLE**

Note

- La funzione **TRANS DATUM** sostituisce il ciclo **7 PUNTO ZERO**. Se si importa un programma NC di un controllo numerico meno recente, il controllo numerico modifica il ciclo **7** in fase di editing nella funzione NC **TRANS DATUM**.
- Se si esegue uno spostamento origine assoluto con **TRANS DATUM** o ciclo **7 PUNTO ZERO**, il controllo numerico sovrascrive i valori dello spostamento origine attuale. Il controllo numerico calcola i valori incrementali con i valori dello spostamento origine corrente.
- I valori assoluti si riferiscono all'origine pezzo. I valori incrementali si riferiscono all'origine pezzo.

  Ulteriori informazioni: "Punti di riferimento sulla macchina", Pagina 214
- Con il parametro macchina **transDatumCoordSys** (Nr. 127501) il costruttore della macchina definisce a quale sistema di riferimento si riferiscono i valori della visualizzazione di posizione.

  Ulteriori informazioni: "Sistemi di riferimento", Pagina 1042

16.6.3 Ribaltamento con TRANS MIRROR

Applicazione

La funzione **TRANS MIRROR** consente di ribaltare profili o posizioni intorno a uno o più assi.

La funzione **TRANS MIRROR RESET** consente di resettare il ribaltamento.

Argomenti trattati

- Ciclo **8 SPECULARITA**

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 8 SPECULARITA", Pagina 1068
- Ribaltamento additivo all'interno delle Impostazioni globali di programma GPS (opzione #44)

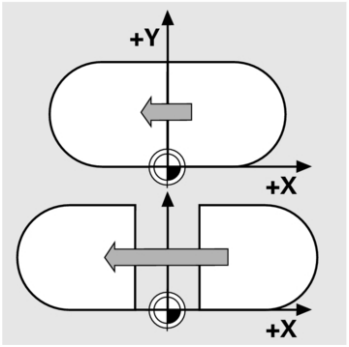
  Ulteriori informazioni: "Funzione Specularità (W-CS)", Pagina 1264

Descrizione funzionale

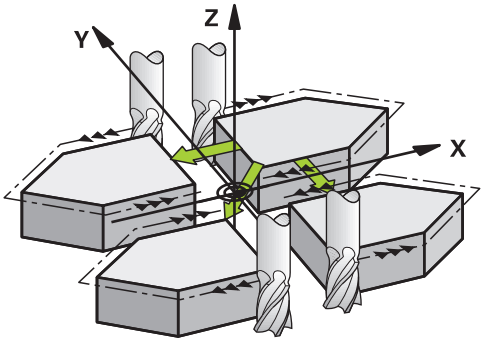
La specularità si attiva in modo modale a partire dalla definizione nel programma NC.

Il controllo numerico ribalta profili o posizioni intorno all'origine pezzo attiva. Se l'origine si trova al di fuori del profilo, il controllo numerico ribalta anche la distanza dall'origine.

Ulteriori informazioni: "Punti di riferimento sulla macchina", Pagina 214



Ribaltando un solo asse, cambia il senso di rotazione dell'utensile. Il senso di rotazione definito in un ciclo rimane invariato, ad es. all'interno di cicli OCM (opzione #167).

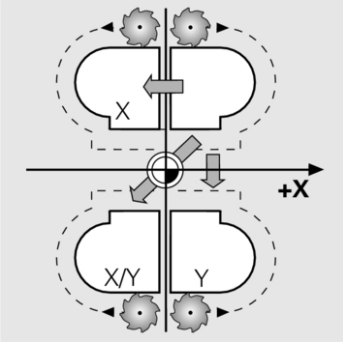


A seconda dei valori selezionati degli assi **AXIS**, il controllo numerico ribalta i seguenti piani di lavoro:

- **X**: il controllo numerico ribalta il piano di lavoro **YZ**
- **Y**: il controllo numerico ribalta il piano di lavoro **ZX**
- **Z**: il controllo numerico ribalta il piano di lavoro **XY**

Ulteriori informazioni: "Denominazione degli assi su fresatrici", Pagina 212

Possono essere definiti fino a tre valori asse.



Il controllo numerico visualizza un ribaltamento attivo nella scheda **TRANS** dell'area di lavoro **Stato**.

Ulteriori informazioni: "Scheda TRANS", Pagina 186

Immissione

11 TRANS MIRROR AXIS X	; Ribaltamento delle coordinate X intorno ad asse Y

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
TRANS MIRROR	Apertura sintassi per ribaltamento
AXIS o **RESET**	Immissione del ribaltamento di valori asse o reset del ribaltamento
X, **Y** o **Z**	Valori asse da ribaltare Solo con selezione **AXIS**

Note

- Questa funzione può essere impiegata esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.

  Ulteriori informazioni: "Commutazione della modalità di lavorazione con FUNCTION MODE", Pagina 238
- Se si esegue un ribaltamento con **TRANS MIRROR** o ciclo **8 SPECULARITA**, il controllo numerico sovrascrive il ribaltamento corrente.

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 8 SPECULARITA", Pagina 1068

Note in combinazione con funzioni di orientamento

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il controllo numerico reagisce in modo diverso al tipo e alla sequenza delle conversioni programmate. Con funzioni non idonee possono verificarsi collisioni o movimenti imprevisti.

- Programmare solo le conversioni raccomandate nel relativo sistema di riferimento
- Utilizzare le funzioni di rotazione con angoli solidi invece di angoli assiali
- Testare il programma NC con l'ausilio della simulazione

Il tipo della funzione di rotazione ha i seguenti effetti sul risultato:

- Se si esegue la rotazione con angoli solidi (funzioni **PLANE** eccetto **PLANE AXIAL**, ciclo **19**), le conversioni programmate in precedenza modificano la posizione dell'origine pezzo e l'orientamento degli assi rotativi:
  - Uno spostamento con la funzione **TRANS DATUM** modifica la posizione dell'origine pezzo.
  - Un ribaltamento modifica l'orientamento degli assi rotativi. Viene ribaltato l'intero programma NC incl. l'angolo solido.
- Se si esegue la rotazione con angoli assiali (funzioni **PLANE AXIAL**, ciclo **19**), un ribaltamento programmato in precedenza non ha alcun effetto sull'orientamento degli assi rotativi. Queste funzioni consente di posizionare direttamente gli assi macchina.

Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate pezzo W-CS", Pagina 1048

16.6.4 Rotazione con TRANS ROTATION

Applicazione

La funzione **TRANS ROTATION** consente di ruotare profili o posizioni intorno all'angolo di rotazione.

La funzione **TRANS ROTATION RESET** consente di resettare la rotazione.

Argomenti trattati

- Ciclo **10 ROTAZIONE**

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 10 ROTAZIONE ", Pagina 1070
- Rotazione additiva all'interno delle Impostazioni globali di programma GPS (opzione #44)

Descrizione funzionale

La rotazione si attiva in modo modale a partire dalla definizione nel programma NC.

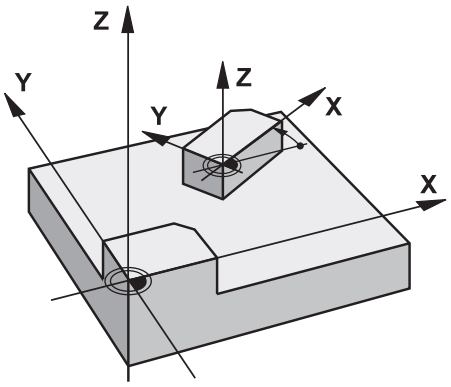
Il controllo numerico ruota la lavorazione nel piano di lavoro intorno all'origine pezzo attiva.

Ulteriori informazioni: "Punti di riferimento sulla macchina", Pagina 214

Il controllo numerico ruota il sistema di coordinate di immissione **I-CS** come descritto di seguito:

- partendo dall'asse di riferimento angolare, corrisponde all'asse principale
- intorno all'asse utensile

Ulteriori informazioni: "Denominazione degli assi su fresatrici", Pagina 212



La Rotazione può essere programmata come descritto di seguito:

- assoluto, riferito all'asse principale positivo
- incrementale, riferito all'ultima rotazione attiva

Il controllo numerico visualizza una rotazione attiva nella scheda **TRANS** dell'area di lavoro **Stato**.

Ulteriori informazioni: "Scheda TRANS", Pagina 186

Immissione

```
11 TRANS ROTATION ROT+90    ; Rotazione della lavorazione di 90°
```

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
TRANS ROTATION	Apertura sintassi per rotazione
ROT o **RESET**	Immissione dell'angolo di rotazione assoluto o incrementale o reset della rotazione Numero fisso o variabile

Note

- Questa funzione può essere impiegata esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
  Ulteriori informazioni: "Commutazione della modalità di lavorazione con FUNCTION MODE", Pagina 238
- Se si esegue una rotazione assoluta con **TRANS ROTATION** o ciclo **10 ROTAZIONE**, il controllo numerico sovrascrive i valori della rotazione corrente. Il controllo numerico calcola i valori incrementali con i valori della rotazione corrente.
  Ulteriori informazioni: "Ciclo 10 ROTAZIONE ", Pagina 1070

16.6.5 Ridimensionamento con TRANS SCALE

Applicazione

La funzione **TRANS SCALE** consente di rappresentare in scala profili o distanze rispetto all'origine ingrandendoli e riducendoli in maniera uniforme. È quindi possibile tener conto, ad esempio, di fattori di restringimento e maggiorazione.

La funzione **TRANS SCALE RESET** consente di resettare il fattore di scala.

Argomenti trattati

- Ciclo **11 FATTORE SCALA**
  Ulteriori informazioni: "Ciclo 11 FATTORE SCALA ", Pagina 1072

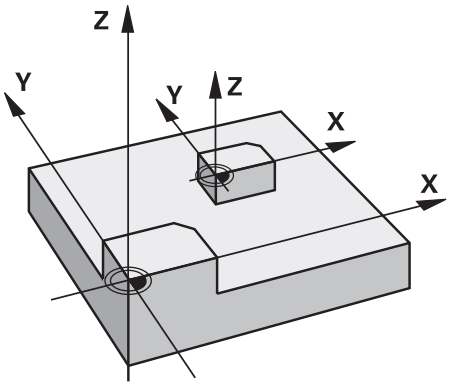
Descrizione funzionale

Il ridimensionamento si attiva in modo modale a partire dalla definizione nel programma NC.

A seconda della posizione dell'origine pezzo il controllo numerico esegue il ridimensionamento come descritto di seguito:

- Origine pezzo al centro del profilo:
  Il controllo numerico ridimensiona uniformemente il profilo in tutte le direzioni.
- Origine pezzo in basso a sinistra del profilo:
  Il controllo numerico ridimensiona il profilo in direzione positiva degli assi X e Y.
- Origine pezzo in alto a destra del profilo:
  Il controllo numerico ridimensiona il profilo in direzione negativa degli assi X e Y.

Ulteriori informazioni: "Punti di riferimento sulla macchina", Pagina 214



Con fattore di scala **SCL** minore di 1 il controllo numerico riduce il profilo. Con fattore di scala **SCL** maggiore di 1 il controllo numerico ingrandisce il profilo.

Per il ridimensionamento, il controllo numerico considera tutti i dati delle coordinate e le quote dei cicli.

Il controllo numerico visualizza un ridimensionamento attivo nella scheda **TRANS** dell'area di lavoro **Stato**.

Ulteriori informazioni: "Scheda TRANS", Pagina 186

Immissione

```
11 TRANS SCALE SCL1.5    ; Ingrandimento lavorazione intorno a fattore di scala 1.5
```

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
TRANS SCALE	Apertura sintassi per ridimensionamento
SCL o **RESET**	Immissione del fattore di scala o reset del ridimensionamento Numero fisso o variabile

Note

- Questa funzione può essere impiegata esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.

  Ulteriori informazioni: "Commutazione della modalità di lavorazione con FUNCTION MODE", Pagina 238
- Se si esegue un ridimensionamento con **TRANS SCALE** o ciclo **11 FATTORE SCALA**, il controllo numerico sovrascrive il fattore di scala corrente.

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 11 FATTORE SCALA ", Pagina 1072
- Se si riduce un profilo con raggi interni, prestare attenzione alla corretta selezione dell'utensile. In caso contrario, rimane eventualmente del materiale residuo.

16.7 Orientamento del piano di lavoro (opzione #8)

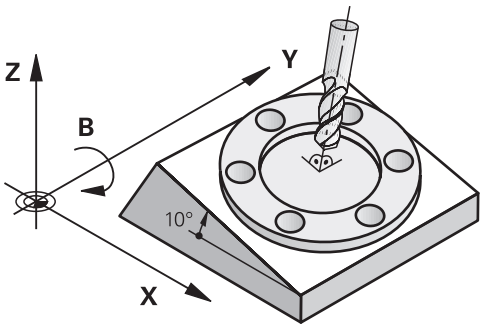
16.7.1 Principi fondamentali

Su macchine con assi rotativi l'orientamento del piano di lavoro consente ad es. di lavorare diversi lati del pezzo in un unico piazzamento. Con le funzioni di orientamento è anche possibile allineare un pezzo serrato inclinato.

È possibile orientare il piano di lavoro soltanto con asse utensile **Z** attivo.

Le funzioni del controllo numerico per la Rotazione piano di lavoro sono conversioni di coordinate. Il piano di lavoro è comunque sempre perpendicolare alla direzione dell'asse utensile.

Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate piano di lavoro WPL-CS", Pagina 1050



Per la rotazione del piano di lavoro sono disponibili due funzioni:

- Orientamento manuale con la finestra **Rotazione 3D** nell'applicazione **Funzionam. manuale**

  Ulteriori informazioni: "Finestra Rotazione 3D (opzione #8)", Pagina 1132
- Orientamento controllato con le funzioni **PLANE** nel programma NC

  Ulteriori informazioni: "Orientamento del piano di lavoro con funzione PLANE(opzione #8)", Pagina 1087

> **i** È possibile continuare a eseguire programmi NC di controlli numerici meno recenti che contengono il ciclo **19 PIANO DI LAVORO**.

Note sulle diverse cinematiche della macchina

Se non è attiva alcuna conversione e il piano di lavoro non è orientato, gli assi macchina lineari traslano in parallelo al sistema di coordinate base **B-CS**. Le macchine si comportano in modo pressoché identico a prescindere dalla cinematica.

Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate base B-CS", Pagina 1046

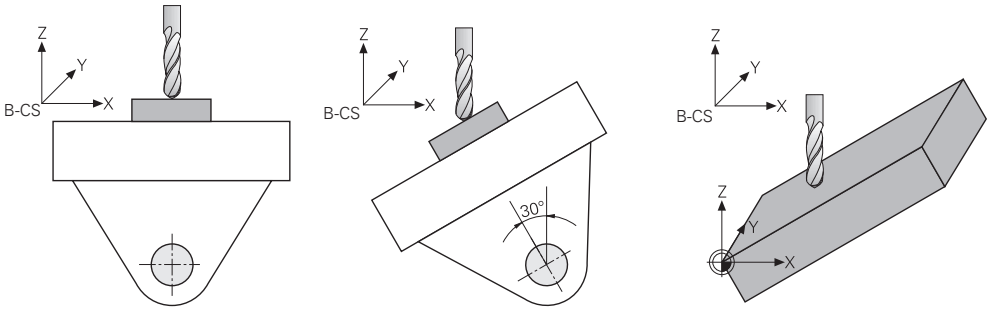
Se non si orienta il piano di lavoro, il controllo numerico sposta gli assi macchina indipendentemente dalla cinematica.

Prestare attenzione ai seguenti aspetti relativamente alla cinematica della macchina:

- Macchina con assi rotativi tavola

  Per questa cinematica gli assi rotativi della tavola eseguono il movimento di orientamento e la posizione del pezzo nell'area della macchina cambia. Gli assi macchina lineari si spostano nel sistema di coordinate orientato del piano di lavoro **WPL-CS** proprio come nel sistema **B-CS** non orientato.

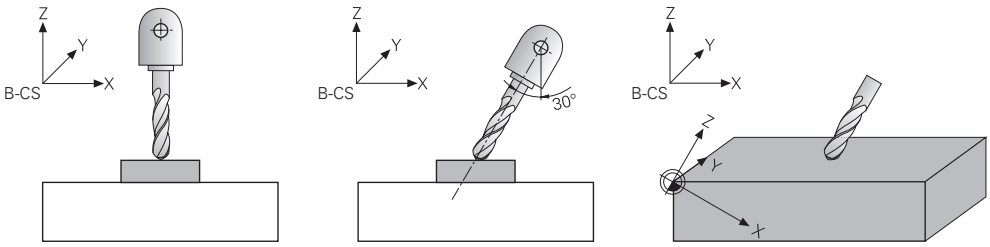
  Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate piano di lavoro WPL-CS", Pagina 1050



- Macchina con assi rotativi testa

  Per questa cinematica gli assi rotativi della testa eseguono il movimento di orientamento e la posizione del pezzo nell'area della macchina rimane invariata. Nel sistema **WPL-CS** orientato, a seconda dell'angolo di rotazione almeno due assi macchina lineari non si spostano più parallelamente al sistema **B-CS** non orientato.

  Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate piano di lavoro WPL-CS", Pagina 1050



16.7.2 Orientamento del piano di lavoro con funzione PLANE(opzione #8)

Principi fondamentali

Applicazione

Su macchine con assi rotativi l'orientamento del piano di lavoro consente ad es. di lavorare diversi lati del pezzo in un unico piazzamento.

Con le funzioni di orientamento è anche possibile allineare un pezzo serrato inclinato.

Argomenti trattati

- Tipi di lavorazione secondo il numero di assi

  Ulteriori informazioni: "Tipi di lavorazione secondo il numero di assi", Pagina 1350
- Acquisizione del piano di lavoro ruotato nella modalità operativa **Manuale** con la finestra **Rotazione 3D**

  Ulteriori informazioni: "Finestra Rotazione 3D (opzione #8)", Pagina 1132

Premesse

- Macchina con assi rotativi

  Per la lavorazione a 3+2 assi sono necessari almeno due assi rotativi. Sono possibili anche assi rimovibili come tavola integrata.
- Descrizione cinematica

  Per il calcolo dell'angolo di rotazione, il controllo numerico necessita di una descrizione della cinematica creata dal costruttore della macchina.
- Opzione software #8 Funzioni estese del gruppo 1
- Utensile con asse utensile **Z**

Descrizione funzionale

Con l'orientamento del piano di lavoro si definisce l'orientamento del sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS**.

Ulteriori informazioni: "Sistemi di riferimento", Pagina 1042

> La posizione dell'origine pezzo e quindi la disposizione del sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS** si definisce con l'ausilio della funzione **TRANS DATUM** prima dell'orientamento del piano di lavoro nel sistema di coordinate pezzo **W-CS**.
>
> Lo spostamento origine agisce sempre nel sistema **WPL-CS** attivo, ossia eventualmente dopo la funzione di orientamento. Se si sposta l'origine pezzo per l'orientamento del piano di lavoro, è eventualmente necessario resettare una funzione di orientamento attiva.
>
> **Ulteriori informazioni:** "Spostamento origine con TRANS DATUM", Pagina 1078

Nell'applicazione pratica i disegni del pezzo presentano diverse indicazioni angolari, il controllo numerico offre pertanto differenti funzioni **PLANE** con varie opzioni per definire gli angoli.

Ulteriori informazioni: "Panoramica delle funzioni PLANE", Pagina 1089

Oltre alla definizione geometrica del piano di lavoro si determina per ogni funzione **PLANE** come il controllo numerico posiziona gli assi rotativi.

Ulteriori informazioni: "Posizionamento degli assi rotativi", Pagina 1121

Se la definizione geometrica del piano di lavoro non fornisce una posizione di orientamento univoca, è possibile selezionare la soluzione di orientamento desiderata.

Ulteriori informazioni: "Soluzioni di orientamento", Pagina 1125

A seconda degli angoli definiti e della cinematica della macchina è possibile selezionare se il controllo numerico posiziona gli assi rotativi o orienta esclusivamente il sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS**.

Ulteriori informazioni: "Tipi di conversione", Pagina 1129

Indicazione di stato

Area di lavoro Posizioni

Non appena viene orientato il piano di lavoro, la visualizzazione di stato generale contiene un'icona nell'area di lavoro **Posizioni**.

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Posizioni", Pagina 167

> Se si disattiva o si resetta correttamente la funzione di orientamento, non deve essere più visualizzata l'icona del piano di lavoro ruotato.
>
> **Ulteriori informazioni:** "PLANE RESET", Pagina 1117

Area di lavoro Stato

Se il piano di lavoro è orientato, le schede **POS** e **TRANS** dell'area di lavoro **Stato** contengono informazioni per l'orientamento attivo del piano di lavoro.

Se si definisce il piano di lavoro con l'ausilio di angoli assiali, il controllo numerico visualizza i valori definiti degli assi. Per tutte le possibili definizioni geometriche alternative vengono visualizzati i risultanti angoli solidi.

Ulteriori informazioni: "Scheda POS", Pagina 184

Ulteriori informazioni: "Scheda TRANS", Pagina 186

Panoramica delle funzioni PLANE

Il controllo numerico offre le seguenti funzioni **PLANE**:

Elemento di sintassi	Funzione	Ulteriori informazioni
SPATIAL	Definisce il piano di lavoro con l'ausilio di tre angoli solidi	Pagina 1092
PROJECTED	Definisce il piano di lavoro con l'ausilio di due angoli di proiezione e un angolo di rotazione	Pagina 1098
EULER	Definisce il piano di lavoro con l'ausilio di tre angoli di Eulero	Pagina 1102
VECTOR	Definisce il piano di lavoro con l'ausilio di due vettori	Pagina 1105
POINTS	Definisce il piano di lavoro con l'ausilio delle coordinate di tre punti	Pagina 1108
RELATIVE	Definisce il piano di lavoro con l'ausilio un singolo angolo solido incrementale	Pagina 1113
AXIAL	Definisce il piano di lavoro con l'ausilio di max. tre angoli assoluti o incrementali degli assi	Pagina 1118
RESET	Resetta l'orientamento del piano di lavoro	Pagina 1117

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

All'accensione della macchina il controllo numerico cerca di ripristinare lo stato di disattivazione del piano ruotato. In certe condizioni questo non è possibile. Si applica ad es. quando si esegue la rotazione con angolo asse e la macchina è configurata con angolo solido oppure se la cinematica è stata modificata.

- Se possibile, resettare la rotazione prima dell'arresto
- Alla riaccensione verificare lo stato della rotazione

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il ciclo **8 SPECULARITA** può presentare effetti diversi in combinazione con la funzione **Rotazione piano di lavoro**. Determinanti in tal caso sono la sequenza di programmazione, gli assi speculari e la funzione di rotazione utilizzata. Durante l'operazione di rotazione e la lavorazione successiva sussiste il pericolo di collisione!

- Verificare esecuzione e posizioni con l'ausilio della simulazione grafica
- Testare con cautela il programma NC o la sezione del programma nel modo operativo **Esecuzione singola**

Esempi

1. Ciclo **8 SPECULARITA** programmato prima della funzione di rotazione senza assi rotativi:
   - Viene rappresentata in speculare la rotazione della funzione **PLANE** impiegata (eccetto **PLANE AXIAL**)
   - La rappresentazione speculare è attiva dopo la rotazione con **PLANE AXIAL** o ciclo **19**
2. Ciclo **8 SPECULARITA** programmato prima della funzione di rotazione con un asse rotativo:
   - L'asse rotativo speculare non ha alcun effetto sulla rotazione della funzione **PLANE** impiegata; viene rappresentato in speculare esclusivamente il movimento dell'asse rotativo

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Gli assi rotativi con dentatura Hirth devono uscire dalla dentatura per ruotare. Durante l'uscita e il movimento di rotazione sussiste il pericolo di collisione!

- Disimpegnare l'utensile prima di modificare la posizione dell'asse rotativo

- Se si utilizza la funzione **PLANE** con **M120** attiva, il controllo numerico attivo disattiva automaticamente la compensazione del raggio e quindi anche la funzione **M120**.
- Resettare le funzioni **PLANE** sempre con **PLANE RESET**. L'immissione del valore 0 in tutti i parametri **PLANE** (ad es. tutti i tre angoli solidi) resetta esclusivamente l'angolo, non la funzione.
- Se si intende limitare con la funzione **M138** il numero degli assi orientabili, è possibile ridurre le possibilità di rotazione sulla macchina. Per il calcolo dell'angolo dell'asse negli assi deselezionati il controllo numerico imposta il valore 0.
- Il controllo numerico supporta la rotazione del piano di lavoro solo con l'asse mandrino Z.
- È possibile continuare a eseguire programmi NC di controlli numerici meno recenti che contengono il ciclo **19 PIANO DI LAVORO**.

  All'occorrenza è possibile editare il ciclo **19 PIANO DI LAVORO**. Non è tuttavia possibile reinserire il ciclo, in quanto il controllo numerico non propone più il ciclo per la programmazione.

Orientamento del piano di lavoro senza assi rotativi

Consultare il manuale della macchina.

Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Il costruttore della macchina deve considerare nella descrizione della cinematica l'angolo esatto, ad es. di una testa ad angolo montata.

Il piano di lavoro programmato può essere orientato perpendicolarmente all'utensile anche senza assi rotativi, ad es. per adattare il piano di lavoro per una testa ad angolo montata.

La funzione **PLANE SPATIAL** e il comportamento di posizionamento **STAY** consentono di ruotare il piano di lavoro sull'angolo indicato dal costruttore della macchina.

Esempio di testa ad angolo montata con direzione fissa dell'utensile **Y**:

Esempio

```
11 TOOL CALL 5 Z S4500
12 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY
```

L'angolo di rotazione deve adattarsi esattamente all'angolo utensile, altrimenti il controllo numerico emette un messaggio d'errore.

PLANE SPATIAL

Applicazione

La funzione **PLANE SPATIAL** consente di definire il piano di lavoro con tre angoli solidi.

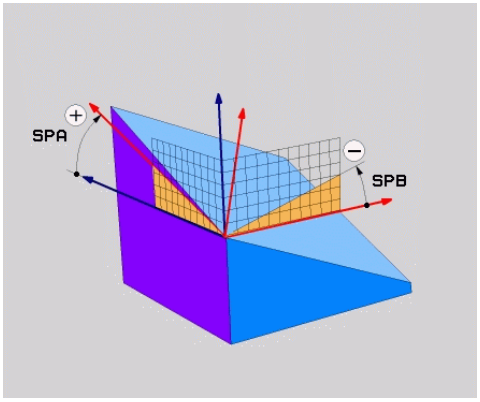
> Gli angoli solidi sono l'opzione di definizione utilizzata con maggiore frequenza di un piano di lavoro. La definizione non è specifica della macchina, ossia è indipendente dagli assi rotativi presenti.

Argomenti trattati

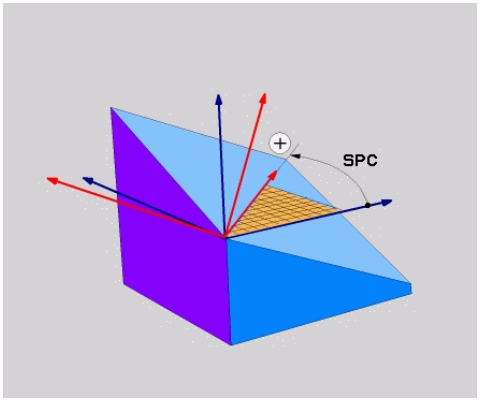
- Definizione di un singolo angolo solido incrementale
  Ulteriori informazioni: "PLANE RELATIVE", Pagina 1113
- Inserimento degli angoli degli assi
  Ulteriori informazioni: "PLANE AXIAL", Pagina 1118

Descrizione funzionale

Gli angoli solidi definiscono un piano di lavoro come tre rotazioni indipendenti nel sistema di coordinate pezzo **W-CS**, ossia nel piano di lavoro non ruotato.



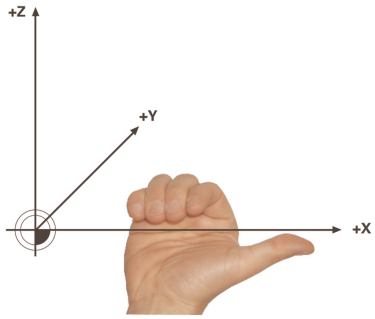
Angoli solidi **SPA** e **SPB**



Angolo solido **SPC**

Anche se uno o più angoli contengono il valore 0, è necessario definire tutti i tre angoli.

Siccome gli angoli solidi sono programmati indipendentemente dagli assi rotativi fisicamente presenti, non è necessario distinguere tra assi della testa e assi della tavola per quanto riguarda il segno. Si utilizza sempre la regola estesa della mano destra.



Il pollice della mano destra è rivolto nella direzione positiva dell'asse intorno al quale viene eseguita la rotazione. Se si piegano le dita, le dita piegate sono rivolte nel senso di rotazione positivo.

L'immissione degli angoli solidi come tre rotazioni indipendenti nel sistema di coordinate pezzo **W-CS** nella sequenza di programmazione **A-B-C** rappresenta una sfida per molti utilizzatori. La difficoltà consiste nella considerazione simultanea di due sistemi di coordinate, del sistema **W-CS** invariato come pure del sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS** modificato.

In alternativa è quindi possibile definire gli angoli solidi immaginando tre rotazioni consecutive nella sequenza di orientamento **C-B-A**. Questa alternativa consente di considerare esclusivamente un sistema di coordinate, il sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS** modificato.

Ulteriori informazioni: "Note", Pagina 1096

Questa vista corrisponde a tre funzioni **PLANE RELATIVE** programmate in successione, dapprima con **SPC**, quindi con **SPB** e infine con **SPA**. Gli angoli solidi incrementali **SPB** e **SPA** si riferiscono al sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS**, ossia a un piano di lavoro ruotato.

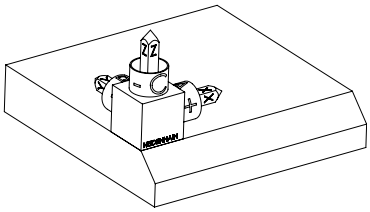
Ulteriori informazioni: "PLANE RELATIVE", Pagina 1113

Esempio applicativo

Esempio

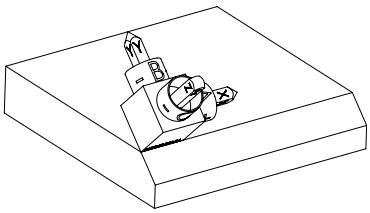
```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

Condizione iniziale



La condizione iniziale indica la posizione e l'orientamento del sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS** ancora non orientato. La posizione definisce l'origine pezzo, spostata nell'esempio sul bordo superiore dello smusso. L'origine pezzo attiva definisce anche la posizione intorno alla quale il controllo numerico orienta o ruota il sistema **WPL-CS**.

Orientamento dell'asse utensile



Con l'ausilio dell'angolo solido definito **SPA+45** il controllo numerico orienta l'asse Z orientato del sistema **WPL-CS** perpendicolarmente alla superficie dello smusso. La rotazione intorno all'angolo **SPA** viene eseguita intorno all'asse X non orientato.

L'allineamento dell'asse X orientato corrisponde all'orientamento dell'asse X non orientato.

L'orientamento dell'asse Y orientato viene eseguito in automatico in quanto tutti gli assi sono perpendicolari tra loro.

Se si programma la lavorazione dello smusso all'interno di un sottoprogramma, è possibile realizzare con quattro definizioni del piano di lavoro uno smusso su tutto il perimetro.

Se l'esempio definisce il piano di lavoro del primo smusso, occorre programmare gli altri smussi con l'ausilio dei seguenti angoli solidi:

- **SPA+45**, **SPB+0** e **SPC+90** per il secondo smusso
  Ulteriori informazioni: "Note", Pagina 1096
- **SPA+45**, **SPB+0** e **SPC+180** per il terzo smusso
- **SPA+45**, **SPB+0** e **SPC+270** per il quarto smusso

I valori si riferiscono al sistema di coordinate pezzo **W-CS** non orientato.

Tenere presente che prima di ogni definizione del piano di lavoro è necessario spostare l'origine pezzo.

Immissione

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
PLANE SPATIAL	Apertura sintassi per la definizione del piano di lavoro con l'ausilio di tre angoli solidi
SPA	Rotazione intorno all'asse X del sistema di coordinate pezzo **W-CS** Immissione: **-360.0000000...+360.0000000**
SPB	Rotazione intorno all'asse Y di **W-CS** Immissione: **-360.0000000...+360.0000000**
SPC	Rotazione intorno all'asse Z di **W-CS** Immissione: **-360.0000000...+360.0000000**
MOVE, **TURN** o **STAY**	Tipo di posizionamento degli assi rotativi A seconda della selezione è possibile definire gli elementi di sintassi opzionali **MB**, **DIST** e **F**, **F AUTO** o **FMAX**. **Ulteriori informazioni:** "Posizionamento degli assi rotativi", Pagina 1121
SYM o **SEQ**	Selezione di una soluzione di orientamento univoca **Ulteriori informazioni:** "Soluzioni di orientamento", Pagina 1125 Elemento di sintassi opzionale
COORD ROT o **TABLE ROT**	Tipo di conversione **Ulteriori informazioni:** "Tipi di conversione", Pagina 1129 Elemento di sintassi opzionale

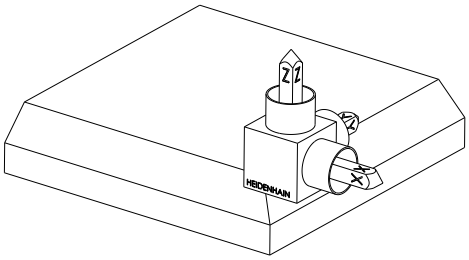
Note

Viste a confronto sull'esempio di uno smusso

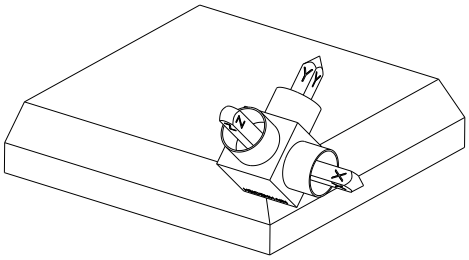
Esempio

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+90 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

Vista A-B-C



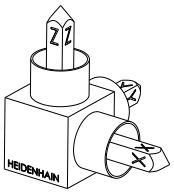
Condizione iniziale



SPA+45

Orientamento dell'asse utensile **Z**

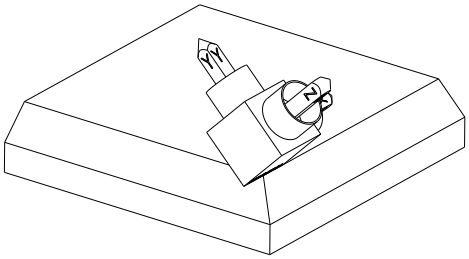
Rotazione intorno all'asse X del sistema di coordinate pezzo **W-CS** non orientato



SPB+0

Rotazione intorno all'asse Y del sistema **W-CS** non orientato

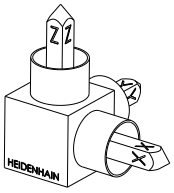
Nessuna rotazione con valore 0



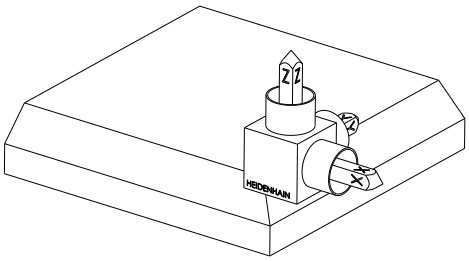
SPC+90

Orientamento dell'asse principale **X**

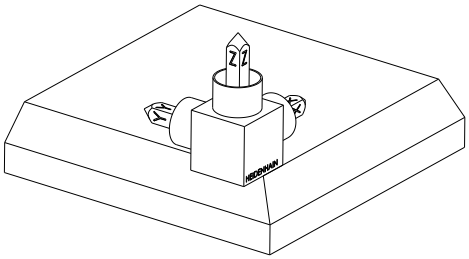
Rotazione intorno all'asse Z del sistema **W-CS** non orientato



Vista C-B-A



Condizione iniziale



SPC+90

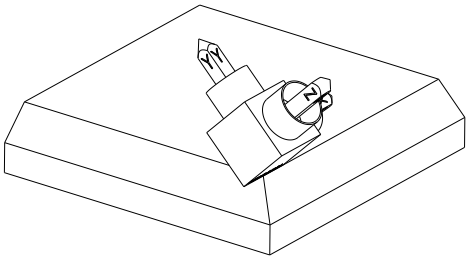
Orientamento dell'asse principale **X**

Rotazione intorno all'asse Z del sistema di coordinate pezzo **W-CS**, ossia nel piano di lavoro non orientato

SPB+0

Rotazione intorno all'asse Y nel sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS**, ossia nel piano di lavoro ruotato

Nessuna rotazione con valore 0



SPA+45

Orientamento dell'asse utensile **Z**

Rotazione intorno all'asse X nel sistema **WPL-CS**, ossia nel piano di lavoro ruotato

Entrambe le viste comportano un risultato identico.

Definizione

Sigla	Definizione
SP ad es. in **SPA**	Solido

PLANE PROJECTED

Applicazione

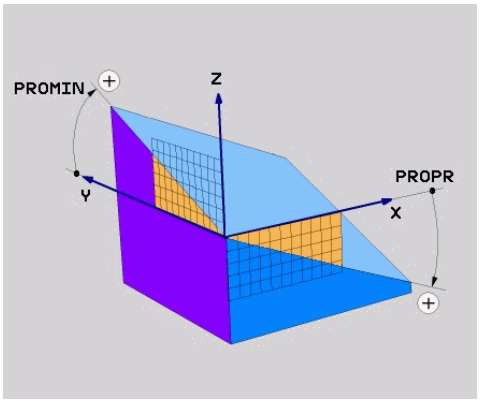
La funzione **PLANE PROJECTED** consente di definire il piano di lavoro con due angoli di proiezione. Con un angolo di rotazione supplementare si allinea come opzione l'asse X nel piano di lavoro ruotato.

Descrizione funzionale

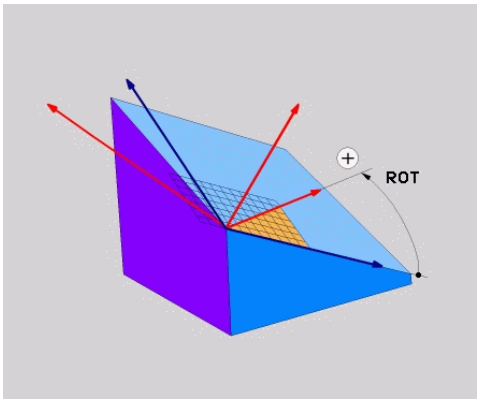
Gli angoli di proiezione definiscono un piano di lavoro come due angoli indipendenti nel piano di lavoro **ZX** e **YZ** del sistema di coordinate pezzo **W-CS** non orientato.

Ulteriori informazioni: "Denominazione degli assi su fresatrici", Pagina 212

Con un angolo di rotazione supplementare si allinea come opzione l'asse X nel piano di lavoro ruotato.



Angolo di proiezione **PROMIN** e **PROPR**



Angolo di rotazione **ROT**

Anche se uno o più angoli contengono il valore 0, è necessario definire tutti i tre angoli.

L'immissione dell'angolo di proiezione è semplice per pezzi rettangolari, in quanto gli spigoli del pezzo corrispondono agli angoli di proiezione.

Per pezzi non rettangolari occorre determinare gli angoli di proiezione immaginando i piani di lavoro **ZX** e **YZ** come piani trasparenti con scale angolari. Se si osserva il pezzo dalla parte anteriore attraverso il piano **ZX**, la differenza tra l'asse X e lo spigolo del pezzo corrisponde all'angolo di proiezione **PROPR**. Con la stessa procedura si determina anche l'angolo di proiezione **PROMIN** considerando il pezzo da sinistra.

Se si utilizza **PLANE PROJECTED** per una lavorazione a più lati o interna, è necessario utilizzare o proiettare i bordi nascosti del pezzo. In tali casi immaginare che il pezzo sia trasparente.

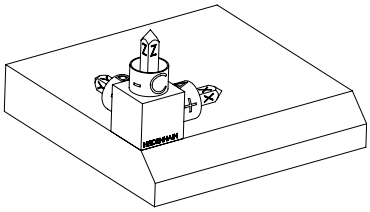
Ulteriori informazioni: "Note", Pagina 1101

Esempio applicativo

Esempio

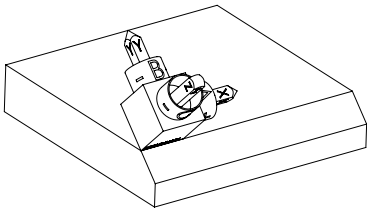
```
11 PLANE PROJECTED PROPR+0 PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE
   ROT
```

Condizione iniziale



La condizione iniziale indica la posizione e l'orientamento del sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS** ancora non orientato. La posizione definisce l'origine pezzo, spostata nell'esempio sul bordo superiore dello smusso. L'origine pezzo attiva definisce anche la posizione intorno alla quale il controllo numerico orienta o ruota il sistema **WPL-CS**.

Orientamento dell'asse utensile



Con l'ausilio dell'angolo di proiezione definito **PROMIN+45** il controllo numerico orienta l'asse Z del sistema **WPL-CS** perpendicolarmente alla superficie dello smusso. L'angolo di **PROMIN** è attivo nel piano di lavoro **YZ**.

L'allineamento dell'asse X orientato corrisponde all'orientamento dell'asse X non orientato.

L'orientamento dell'asse Y orientato viene eseguito in automatico in quanto tutti gli assi sono perpendicolari tra loro.

Se si programma la lavorazione dello smusso all'interno di un sottoprogramma, è possibile realizzare con quattro definizioni del piano di lavoro uno smusso su tutto il perimetro.

Se l'esempio definisce il piano di lavoro del primo smusso, occorre programmare gli altri smussi con l'ausilio dei seguenti angoli di proiezione e rotazione:

- **PROPR+45**, **PROMIN+0** e **ROT+90** per il secondo smusso
- **PROPR+0**, **PROMIN-45** e **ROT+180** per il terzo smusso
- **PROPR-45**, **PROMIN+0** e **ROT+270** per il quarto smusso

I valori si riferiscono al sistema di coordinate pezzo **W-CS** non orientato.

Tenere presente che prima di ogni definizione del piano di lavoro è necessario spostare l'origine pezzo.

Immissione

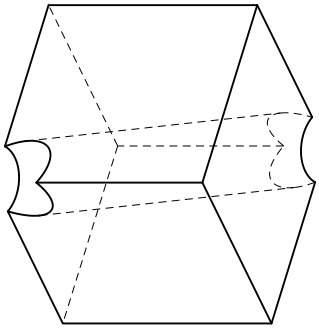
```
11 PLANE PROJECTED PROPR+0 PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE
   ROT
```

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

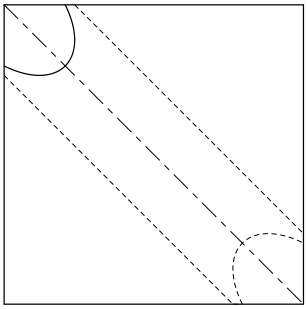
Elemento di sintassi	Significato
PLANE PROJECTED	Apertura sintassi per la definizione del piano di lavoro con l'ausilio di due angoli di proiezione e un angolo di rotazione
PROPR	Angolo nel piano di lavoro **ZX**, ossia intorno all'asse Y del sistema di coordinate pezzo **W-CS** Immissione: **-89.999999...+89.9999**
PROMIN	Angolo nel piano di lavoro **YZ**, ossia intorno all'asse X del sistema **W-CS** Immissione: **-89.999999...+89.9999**
ROT	Rotazione intorno all'asse Z del sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS** orientato Immissione: **-360.0000000...+360.0000000**
MOVE, **TURN** o **STAY**	Tipo di posizionamento degli assi rotativi A seconda della selezione è possibile definire gli elementi di sintassi opzionali **MB**, **DIST** e **F**, **F AUTO** o **FMAX**. **Ulteriori informazioni:** "Posizionamento degli assi rotativi", Pagina 1121
SYM o **SEQ**	Selezione di una soluzione di orientamento univoca **Ulteriori informazioni:** "Soluzioni di orientamento", Pagina 1125 Elemento di sintassi opzionale
COORD ROT o **TABLE ROT**	Tipo di conversione **Ulteriori informazioni:** "Tipi di conversione", Pagina 1129 Elemento di sintassi opzionale

Note

Procedura con bordi nascosti del pezzo sull'esempio di un foro diagonale



Dado con un foro diagonale

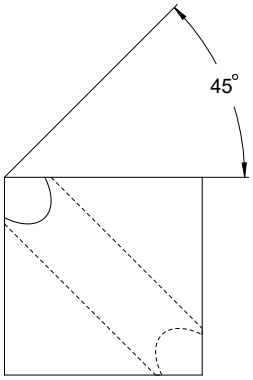


Vista dalla parte anteriore, ossia proiezione sul piano di lavoro **ZX**

Esempio

```
11 PLANE PROJECTED PROPR-45  PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX SYM-
   TABLE ROT
```

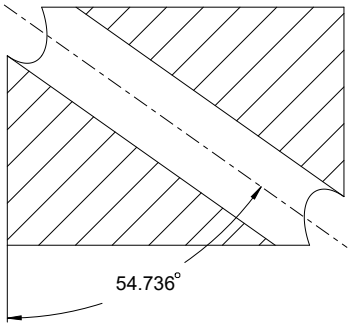
Confronto tra angolo di proiezione e angolo solido



Se si immagina il pezzo come trasparente, è possibile determinare con facilità gli angoli di proiezione.

Entrambi gli angoli di proiezione sono di 45°.

> Per la definizione del segno è necessario considerare che il piano di lavoro sia perpendicolare all'asse centrale del foro.



Per la definizione di un piano di lavoro con l'ausilio di angoli solidi è necessario considerare le diagonali spaziali.

La passata dal pieno lungo l'asse del foro mostra che l'asse non forma alcun triangolo isoscele con il bordo inferiore e quello sinistro del pezzo. Pertanto un angolo solido **SPA+45** comporta ad es. un risultato errato.

Definizione

Sigla	Definizione
PROPR	Piano principale
PROMIN	Piano secondario
ROT	Angolo di rotazione

PLANE EULER

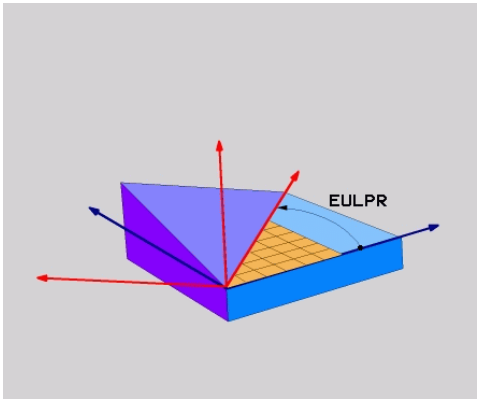
Applicazione

La funzione **PLANE EULER** consente di definire il piano di lavoro con tre angoli di Eulero.

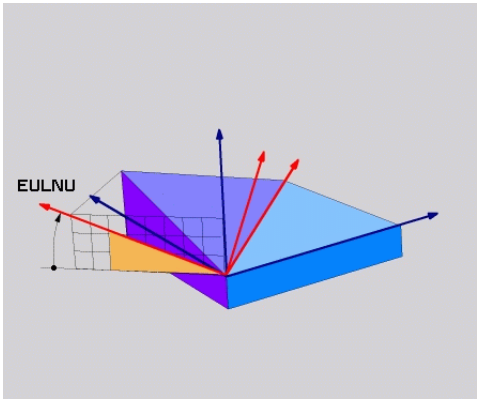
Descrizione funzionale

Gli angoli di Eulero definiscono un piano di lavoro come tre rotazioni consecutive partendo dal sistema di coordinate pezzo **W-CS** non ruotato.

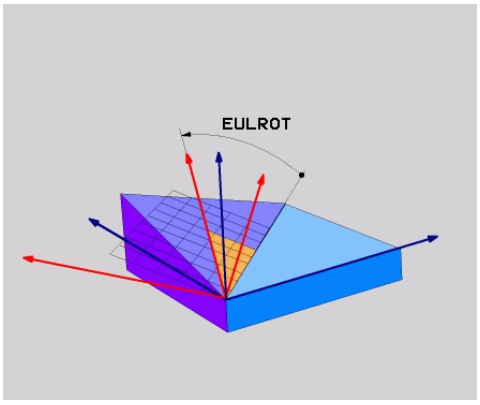
Con il terzo angolo di Eulero è prevista l'opzione di allineamento dell'asse X orientato.



Angolo di Eulero **EULPR**



Angolo di Eulero **EULNU**



Angolo di Eulero **EULROT**

Anche se uno o più angoli contengono il valore 0, è necessario definire tutti i tre angoli.

Le rotazioni consecutive vengono eseguite dapprima intorno all'asse Z non orientato, successivamente intorno all'asse X orientato e infine intorno all'asse Z orientato.

Questa vista corrisponde a tre funzioni **PLANE RELATIVE** programmate in successione, dapprima con **SPC**, quindi con **SPA** e infine con **SPC**.

Ulteriori informazioni: "PLANE RELATIVE", Pagina 1113

Lo stesso risultato si ottiene anche con l'ausilio di una funzione **PLANE SPATIAL** con gli angoli solidi **SPC** e **SPA** e una successiva rotazione, ad es. con la funzione **TRANS ROTATION**.

Ulteriori informazioni: "PLANE SPATIAL", Pagina 1092

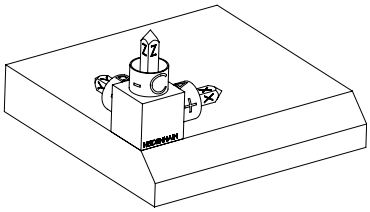
Ulteriori informazioni: "Rotazione con TRANS ROTATION", Pagina 1083

Esempio applicativo

Esempio

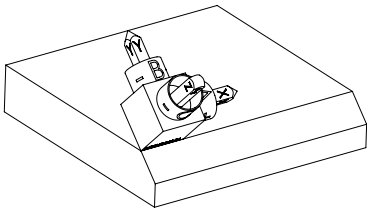
```
11 PLANE EULER EULPR+0 EULNU45 EULROT0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

Condizione iniziale



La condizione iniziale indica la posizione e l'orientamento del sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS** ancora non orientato. La posizione definisce l'origine pezzo, spostata nell'esempio sul bordo superiore dello smusso. L'origine pezzo attiva definisce anche la posizione intorno alla quale il controllo numerico orienta o ruota il sistema **WPL-CS**.

Orientamento dell'asse utensile



Con l'ausilio dell'angolo di Eulero definito **EULNU** il controllo numerico orienta l'asse Z del sistema **WPL-CS** perpendicolarmente alla superficie dello smusso. La rotazione intorno all'angolo **EULNU** viene eseguita intorno all'asse X non orientato.

L'allineamento dell'asse X orientato corrisponde all'orientamento dell'asse X non orientato.

L'orientamento dell'asse Y orientato viene eseguito in automatico in quanto tutti gli assi sono perpendicolari tra loro.

Se si programma la lavorazione dello smusso all'interno di un sottoprogramma, è possibile realizzare con quattro definizioni del piano di lavoro uno smusso su tutto il perimetro.

Se l'esempio definisce il piano di lavoro del primo smusso, occorre programmare gli altri smussi con l'ausilio dei seguenti angoli di Eulero:

- **EULPR+90**, **EULNU45** e **EULROT0** per il secondo smusso
- **EULPR+180**, **EULNU45** e **EULROT0** per il terzo smusso
- **EULPR+270**, **EULNU45** e **EULROT0** per il quarto smusso

I valori si riferiscono al sistema di coordinate pezzo **W-CS** non orientato.

Tenere presente che prima di ogni definizione del piano di lavoro è necessario spostare l'origine pezzo.

Immissione

Esempio

```
11 PLANE EULER EULPR+0 EULNU45 EULROT0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
PLANE EULER	Apertura sintassi per la definizione del piano di lavoro con l'ausilio di tre angoli di Eulero
EULPR	Rotazione intorno all'asse Z del sistema di coordinate pezzo **W-CS** Immissione: **-180.000000...+180.000000**
EULNU	Rotazione intorno all'asse X del sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS** orientato Immissione: **0...180.000000**
EULROT	Rotazione intorno all'asse Z del sistema **WPL-CS** orientato Immissione: **0...360.000000**
MOVE, **TURN** o **STAY**	Tipo di posizionamento degli assi rotativi A seconda della selezione è possibile definire gli elementi di sintassi opzionali **MB**, **DIST** e **F**, **F AUTO** o **FMAX**. **Ulteriori informazioni:** "Posizionamento degli assi rotativi", Pagina 1121
SYM o **SEQ**	Selezione di una soluzione di orientamento univoca **Ulteriori informazioni:** "Soluzioni di orientamento", Pagina 1125 Elemento di sintassi opzionale
COORD ROT o **TABLE ROT**	Tipo di conversione **Ulteriori informazioni:** "Tipi di conversione", Pagina 1129 Elemento di sintassi opzionale

Definizione

Sigla	Definizione
EULPR	Angolo di precessione
EULNU	Angolo di nutazione
EULROT	Angolo di rotazione

PLANE VECTOR

Applicazione

La funzione **PLANE VECTOR** consente di definire il piano di lavoro con due vettori.

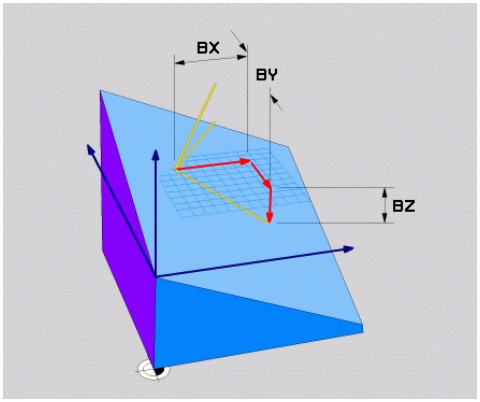
Argomenti trattati

- Formati di emissione di programmi NC

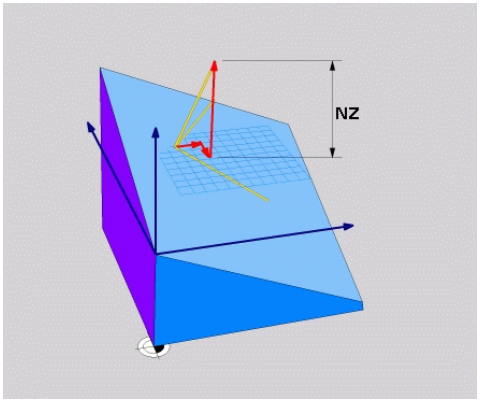
  Ulteriori informazioni: "Formati di emissione di programmi NC", Pagina 1348

Descrizione funzionale

I vettori definiscono un piano di lavoro come due indicazioni di direzione indipendenti partendo dal sistema di coordinate pezzo **W-CS** non ruotato.



Vettore base con i componenti **BX**, **BY** e **BZ**



Componente **NZ** del vettore normale

Anche se uno o più componenti contengono il valore 0, è necessario definire tutti i sei componenti.

> Non è necessario inserire alcun vettore normalizzato. È possibile utilizzare le quote del disegno o valori a scelta che non variano il rapporto tra i componenti.
>
> **Ulteriori informazioni:** "Esempio applicativo", Pagina 1106

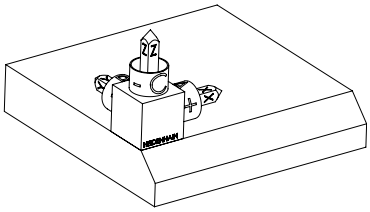
Il vettore base con i componenti **BX**, **BY** e **BZ** definisce la direzione dell'asse X orientato. Il vettore normale con i componenti **NX**, **NY** e **NZ** definisce la direzione dell'asse Z orientato e quindi indirettamente il piano di lavoro. Il vettore normale è perpendicolare al piano di lavoro ruotato.

Esempio applicativo

Esempio

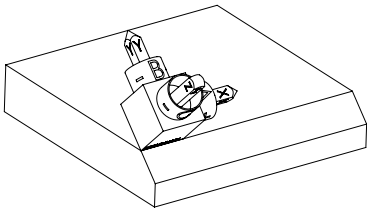
```
11 PLANE VECTOR BX+1 BY+0 BZ+0 NX+0 NY-1 NZ+1 TURN MB MAX FMAX SYM-
   TABLE ROT
```

Condizione iniziale



La condizione iniziale indica la posizione e l'orientamento del sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS** ancora non orientato. La posizione definisce l'origine pezzo, spostata nell'esempio sul bordo superiore dello smusso. L'origine pezzo attiva definisce anche la posizione intorno alla quale il controllo numerico orienta o ruota il sistema **WPL-CS**.

Orientamento dell'asse utensile



Con l'ausilio del vettore normale definito con i componenti **NX+0**, **NY-1** e **NZ+1** il controllo numerico orienta l'asse Z del sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS** perpendicolarmente alla superficie dello smusso.

Con il componente **BX+1** l'allineamento dell'asse X orientato corrisponde all'orientamento dell'asse X non orientato.

L'orientamento dell'asse Y orientato viene eseguito in automatico in quanto tutti gli assi sono perpendicolari tra loro.

Se si programma la lavorazione dello smusso all'interno di un sottoprogramma, è possibile realizzare con quattro definizioni del piano di lavoro uno smusso su tutto il perimetro.

Se l'esempio definisce il piano di lavoro del primo smusso, occorre programmare gli altri smussi con l'ausilio dei seguenti componenti vettore:

- **BX+0**, **BY+1** e **BZ+0** come pure **NX+1**, **NY+0** e **NZ+1** per il secondo smusso
- **BX-1**, **BY+0** e **BZ+0** come pure **NX+0**, **NY+1** e **NZ+1** per il terzo smusso
- **BX+0**, **BY-1** e **BZ+0** come pure **NX-1**, **NY+0** e **NZ+1** per il quarto smusso

I valori si riferiscono al sistema di coordinate pezzo **W-CS** non orientato.

Tenere presente che prima di ogni definizione del piano di lavoro è necessario spostare l'origine pezzo.

Immissione

```
11 PLANE VECTOR BX+1 BY+0 BZ+0 NX+0 NY-1 NZ+1 TURN MB MAX FMAX SYM-
   TABLE ROT
```

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
PLANE VECTOR	Apertura sintassi per la definizione del piano di lavoro con l'ausilio di due vettori
BX, **BY** e **BZ**	Componenti del vettore base con riferimento al sistema di coordinate pezzo **W-CS** per l'orientamento dell'asse X orientato Immissione: **-99.9999999...+99.9999999**
NX, **NY** e **NZ**	Componenti del vettore base con riferimento al sistema **W-CS** per l'orientamento dell'asse Z orientato Immissione: **-99.9999999...+99.9999999**
MOVE, **TURN** o **STAY**	Tipo di posizionamento degli assi rotativi A seconda della selezione è possibile definire gli elementi di sintassi opzionali **MB**, **DIST** e **F**, **F AUTO** o **FMAX**. **Ulteriori informazioni:** "Posizionamento degli assi rotativi", Pagina 1121
SYM o **SEQ**	Selezione di una soluzione di orientamento univoca **Ulteriori informazioni:** "Soluzioni di orientamento", Pagina 1125 Elemento di sintassi opzionale
COORD ROT o **TABLE ROT**	Tipo di conversione **Ulteriori informazioni:** "Tipi di conversione", Pagina 1129 Elemento di sintassi opzionale

Note

- Se i componenti del vettore normale contengono valori molti ridotti ad es. 0 o 0.0000001, il controllo numerico non può determinare l'inclinazione del piano di lavoro. In tali casi il controllo numerico interrompe la lavorazione con un messaggio di errore. Questo comportamento non può essere configurato.
- Il controllo numerico calcola internamente i vettori normali partendo dai valori inseriti.

Note in combinazione con vettori non perpendicolari

Affinché il piano di lavoro sia definito in modo univoco, i vettori devono essere programmati perpendicolarmente tra loro.

Con il parametro macchina opzionale **autoCorrectVector** (N. 201207) il costruttore della macchina definisce il comportamento del controllo numerico per vettori non perpendicolari.

In alternativa a un messaggio di errore il controllo numerico può correggere o sostituire il vettore base non perpendicolare. Il controllo numerico non varia quindi il vettore normale.

Comportamento di correzione del controllo numerico per vettore base non perpendicolare:

- Il controllo numerico proietta il vettore base lungo il vettore normale sul piano di lavoro, definito dal vettore normale.

Comportamento di correzione del controllo numerico per vettore base non perpendicolare, che è inoltre troppo breve, parallelo o antiparallelo al vettore normale:

- Se il vettore normale contiene il valore 0 nel componente **NX**, il vettore base corrisponde all'asse X originario.
- Se il vettore normale contiene il valore 0 nel componente **NY**, il vettore base corrisponde all'asse Y originario.

Definizione

Sigla	Definizione
B ad es. in **BX**	Vettore base
N ad es. in **NX**	Vettore normale

PLANE POINTS

Applicazione

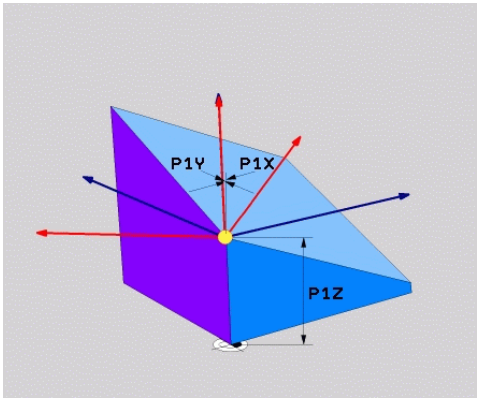
La funzione **PLANE POINTS** consente di definire il piano di lavoro con tre punti.

Argomenti trattati

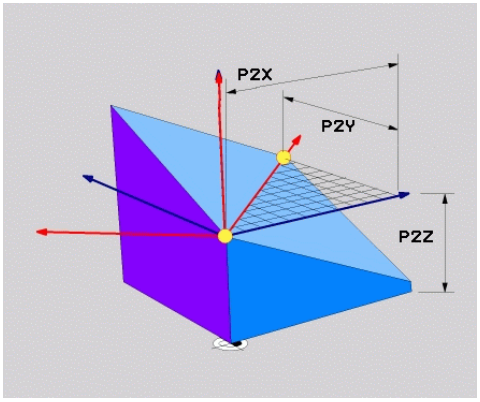
- Allineamento del piano con il ciclo di tastatura **431 MISURA PIANO**
  Ulteriori informazioni: "Ciclo 431 MISURA PIANO ", Pagina 1886

Descrizione funzionale

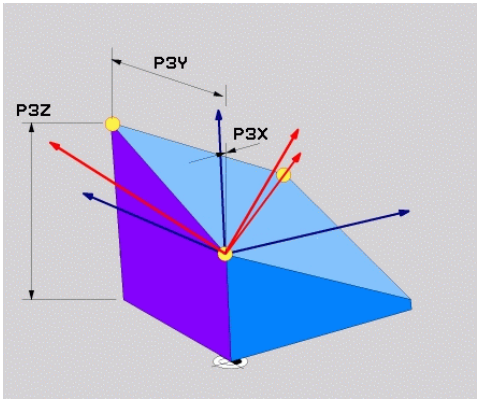
I punti definiscono un piano di lavoro con l'ausilio delle relative coordinate nel sistema di coordinate pezzo **W-CS** non orientato.



Primo punto con le coordinate **P1X**, **P1Y** e **P1Z**



Secondo punto con le coordinate **P2X**, **P2Y** e **P2Z**



Terzo punto con le coordinate **P3X**, **P3Y** e **P3Z**

Anche se una o più coordinate contengono il valore 0, è necessario definire tutte le nove coordinate.

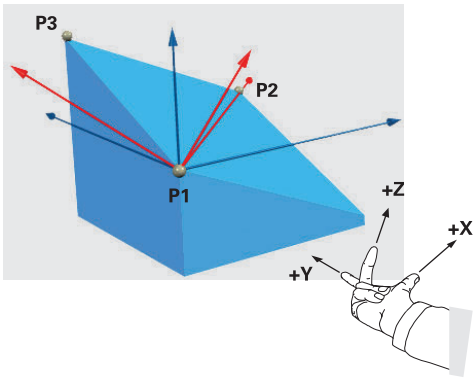
Il primo punto con le coordinate **P1X**, **P1Y** e **P1Z** definisce il primo punto dell'asse X orientato.

> È possibile immaginare di definire con il primo punto l'origine dell'asse X orientato e quindi il punto per l'orientamento del sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS**.
>
> Tenere presente che con la definizione del primo punto non si sposta l'origine pezzo. Se si desidera programmare con il valore 0 le coordinate del primo punto, è eventualmente necessario spostare in precedenza l'origine pezzo su questa posizione.

Il secondo punto con le coordinate **P2X**, **P2Y** e **P2Z** definisce il secondo punto dell'asse X orientato e quindi anche il relativo orientamento.

> Nel piano di lavoro definito l'orientamento dell'asse Y orientato viene eseguito in automatico, in quanto entrambi gli assi sono perpendicolari tra loro.

Il terzo punto con le coordinate **P3X**, **P3Y** e **P3Z** definisce l'inclinazione del piano di lavoro ruotato.



Affinché la direzione dell'asse utensile positiva sia opposta al pezzo, per la posizione dei tre punti sono valide le seguenti condizioni:

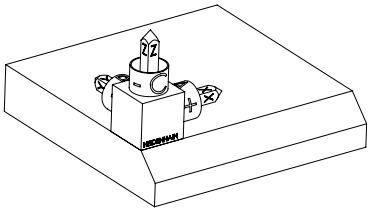
- Il punto 2 si trova a destra del punto 1
- Il punto 3 si trova al di sopra delle diagonali dei punti 1 e 2

Esempio applicativo

Esempio

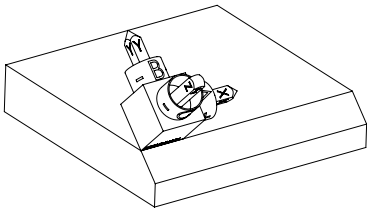
```
11 PLANE POINTS P1X+0  P1Y+0 P1Z+0 P2X+1 P2Y+0 P2Z+0 P3X+0 P3Y+1 P3Z+1
   TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

Condizione iniziale



La condizione iniziale indica la posizione e l'orientamento del sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS** ancora non orientato. La posizione definisce l'origine pezzo, spostata nell'esempio sul bordo superiore dello smusso. L'origine pezzo attiva definisce anche la posizione intorno alla quale il controllo numerico orienta o ruota il sistema **WPL-CS**.

Orientamento dell'asse utensile



Con l'ausilio dei primi due punti **P1** e **P2** il controllo numerico orienta l'asse X del sistema **WPL-CS**.

L'allineamento dell'asse X orientato corrisponde all'orientamento dell'asse X non orientato.

P3 definisce l'inclinazione del piano di lavoro ruotato.

Gli orientamenti dell'asse Y e Z orientato vengono eseguiti in automatico in quanto tutti gli assi sono perpendicolari tra loro.

> È possibile utilizzare le quote del disegno o valori a scelta che non variano il rapporto tra i dati immessi.
>
> Nell'esempio è possibile definire **P2X** anche con la larghezza del pezzo **+100**. Allo stesso modo è possibile programmare **P3Y** e **P3Z** con la larghezza dello smusso **+10**.

> Se si programma la lavorazione dello smusso all'interno di un sottoprogramma, è possibile realizzare con quattro definizioni del piano di lavoro uno smusso su tutto il perimetro.
>
> Se l'esempio definisce il piano di lavoro del primo smusso, occorre programmare gli altri smussi con l'ausilio dei seguenti punti:
>
> - **P1X+0**, **P1Y+0**, **P1Z+0** come pure **P2X+0**, **P2Y+1**, **P2Z+0** e **P3X-1**, **P3Y+0**, **P3Z+1** per il secondo smusso
> - **P1X+0**, **P1Y+0**, **P1Z+0** come pure **P2X-1**, **P2Y+0**, **P2Z+0** e **P3X+0**, **P3Y-1**, **P3Z+1** per il terzo smusso
> - **P1X+0**, **P1Y+0** , **P1Z+0** come pure **P2X+0**, **P2Y-1**, **P2Z+0** e **P3X+1**, **P3Y+0**, **P3Z+1** per il quarto smusso
>
> I valori si riferiscono al sistema di coordinate pezzo **W-CS** non orientato.
>
> Tenere presente che prima di ogni definizione del piano di lavoro è necessario spostare l'origine pezzo.

Immissione

```
11 PLANE POINTS P1X+0  P1Y+0 P1Z+0 P2X+1 P2Y+0 P2Z+0 P3X+0 P3Y+1 P3Z+1
   TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
PLANE POINTS	Apertura sintassi per la definizione del piano di lavoro con l'ausilio di tre punti
P1X, **P1Y** e **P1Z**	Coordinate del primo punto dell'asse X orientato con riferimento al sistema di coordinate pezzo **W-CS** Immissione: **-999999999.999999...+999999999.999999**
P2X, **P2Y** e **P2Z**	Coordinate del secondo punto con riferimento al sistema **W-CS** per l'orientamento dell'asse X orientato Immissione: **-999999999.999999...+999999999.999999**
P3X, **P3Y** e **P3Z**	Coordinate del terzo punto con riferimento al sistema **W-CS** per l'inclinazione del piano di lavoro ruotato Immissione: **-999999999.999999...+999999999.999999**
MOVE, **TURN** o **STAY**	Tipo di posizionamento degli assi rotativi A seconda della selezione è possibile definire gli elementi di sintassi opzionali **MB**, **DIST** e **F**, **F AUTO** o **FMAX**. **Ulteriori informazioni:** "Posizionamento degli assi rotativi", Pagina 1121
SYM o **SEQ**	Selezione di una soluzione di orientamento univoca **Ulteriori informazioni:** "Soluzioni di orientamento", Pagina 1125 Elemento di sintassi opzionale
COORD ROT o **TABLE ROT**	Tipo di conversione **Ulteriori informazioni:** "Tipi di conversione", Pagina 1129 Elemento di sintassi opzionale

Definizione

Sigla	Definizione
P ad es. in **P1X**	Punto

PLANE RELATIVE

Applicazione

La funzione **PLANE RELATIVE** consente di definire il piano di lavoro con un unico angolo solido.

L'angolo definito è sempre riferito al sistema di coordinate di immissione **I-CS**.

Ulteriori informazioni: "Sistemi di riferimento", Pagina 1042

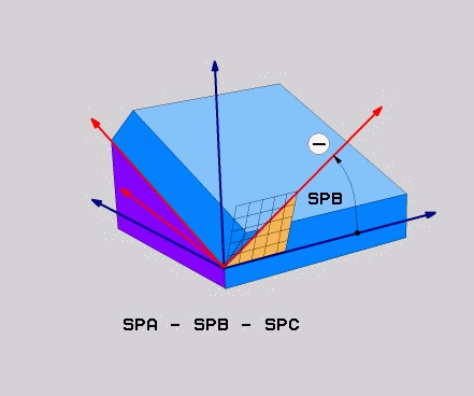
Descrizione funzionale

Un angolo solido relativo definisce un piano di lavoro come una rotazione nel sistema di riferimento attivo.

Se il piano di lavoro non è orientato, l'angolo solido definito si riferisce al sistema di coordinate pezzo **W-CS** non orientato.

Se il piano di lavoro è orientato, l'angolo solido relativo si riferisce al sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS** orientato.

Con **PLANE RELATIVE** è possibile programmare ad es. uno smusso su una superficie orientata del pezzo, continuando ad orientare il piano di lavoro intorno all'angolo dello smusso.



Angolo solido addizionale **SPB**

In ogni funzione **PLANE RELATIVE** è possibile definire esclusivamente un angolo solido. Si può tuttavia programmare un numero qualsiasi di funzioni **PLANE RELATIVE** consecutive.

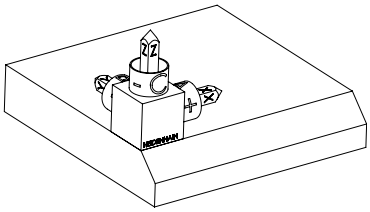
Se dopo una funzione **PLANE RELATIVE** si desidera ritornare al piano di lavoro precedentemente attivo, definire un'altra funzione **PLANE RELATIVE** con lo stesso angolo ma con segno opposto.

Esempio applicativo

Esempio

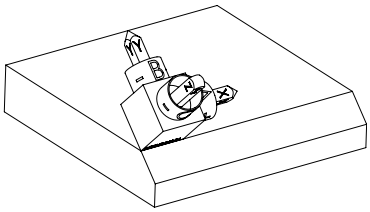
```
11 PLANE RELATIV SPA+45 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

Condizione iniziale



La condizione iniziale indica la posizione e l'orientamento del sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS** ancora non orientato. La posizione definisce l'origine pezzo, spostata nell'esempio sul bordo superiore dello smusso. L'origine pezzo attiva definisce anche la posizione intorno alla quale il controllo numerico orienta o ruota il sistema **WPL-CS**.

Orientamento dell'asse utensile



Con l'ausilio dell'angolo solido **SPA+45** il controllo numerico orienta l'asse Z del sistema **WPL-CS** perpendicolarmente alla superficie dello smusso. La rotazione intorno all'angolo **SPA** viene eseguita intorno all'asse X non orientato.

L'allineamento dell'asse X orientato corrisponde all'orientamento dell'asse X non orientato.

L'orientamento dell'asse Y orientato viene eseguito in automatico in quanto tutti gli assi sono perpendicolari tra loro.

Se si programma la lavorazione dello smusso all'interno di un sottoprogramma, è possibile realizzare con quattro definizioni del piano di lavoro uno smusso su tutto il perimetro.

Se l'esempio definisce il piano di lavoro del primo smusso, occorre programmare gli altri smussi con l'ausilio dei seguenti angoli solidi:

- Prima funzione PLANE RELATIVE con **SPC+90** e un altro orientamento relativo con **SPA+45** per il secondo smusso
- Prima funzione PLANE RELATIVE con **SPC+180** e un altro orientamento relativo con **SPA+45** per il terzo smusso
- Prima funzione PLANE RELATIVE con **SPC+270** e un altro orientamento relativo con **SPA+45** per il quarto smusso

I valori si riferiscono al sistema di coordinate pezzo **W-CS** non orientato.

Tenere presente che prima di ogni definizione del piano di lavoro è necessario spostare l'origine pezzo.

Se si desidera spostare ulteriormente l'origine pezzo in un piano di lavoro ruotato, è necessario definire valori incrementali.

Ulteriori informazioni: "Nota", Pagina 1116

Immissione

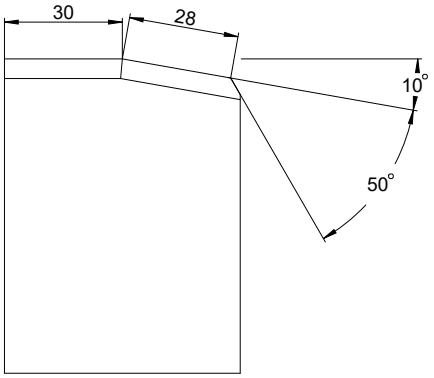
11 PLANE RELATIV SPA+45 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
PLANE RELATIVE	Apertura sintassi per la definizione del piano di lavoro con l'ausilio di un angolo solido relativo
SPA, **SPB** o **SPC**	Rotazione intorno all'asse X, Y o Z del sistema di coordinate pezzo **W-CS** Immissione: **-360.0000000...+360.0000000** Se il piano di lavoro è orientato, la rotazione intorno all'asse X, Y o Z è attiva nel sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS**
MOVE, **TURN** o **STAY**	Tipo di posizionamento degli assi rotativi A seconda della selezione è possibile definire gli elementi di sintassi opzionali **MB**, **DIST** e **F**, **F AUTO** o **FMAX**. **Ulteriori informazioni:** "Posizionamento degli assi rotativi", Pagina 1121
SYM o **SEQ**	Selezione di una soluzione di orientamento univoca **Ulteriori informazioni:** "Soluzioni di orientamento", Pagina 1125 Elemento di sintassi opzionale
COORD ROT o **TABLE ROT**	Tipo di conversione **Ulteriori informazioni:** "Tipi di conversione", Pagina 1129 Elemento di sintassi opzionale

Nota

Spostamento origine incrementale sull'esempio di uno smusso



Smusso di 50° su una superficie orientata del pezzo

Esempio

```
11 TRANS DATUM AXIS X+30
12 PLANE RELATIV SPB+10 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
13 TRANS DATUM AXIS IX+28
14 PLANE RELATIV SPB+50 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

Questa procedura offre il vantaggio di poter programmare direttamente con le quote del disegno.

Definizione

Sigla	Definizione
SP ad es. in **SPA**	Solido

PLANE RESET

Applicazione

La funzione **PLANE RESET** consente di resettare tutti gli angoli di orientamento e di disattivare l'orientamento del piano di lavoro.

Descrizione funzionale

La funzione **PLANE RESET** esegue sempre due azioni:

- Reset di tutti gli angoli di orientamento, indipendentemente dalla funzione di orientamento selezionata o dal tipo di angolo
- Disattivazione dell'orientamento del piano di lavoro

> Questa azione non è soddisfatta da nessun'altra funzione di orientamento!
>
> Anche se all'interno di una qualsiasi funzione di orientamento si programmano tutti i dati degli angoli con il valore 0, l'orientamento del piano di lavoro rimane attivo.

Con il posizionamento opzionale degli assi rotativi, come terza azione secondaria è possibile resettare l'orientamento degli assi rotativi alla posizione base.

Ulteriori informazioni: "Posizionamento degli assi rotativi", Pagina 1121

Immissione

```
11 PLANE RESET TURN MB MAX FMAX
```

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
PLANE RESET	Apertura sintassi per il reset di tutti gli angoli di orientamento e la disattivazione di una funzione di orientamento attiva
MOVE, **TURN** o **STAY**	Tipo di posizionamento degli assi rotativi A seconda della selezione è possibile definire gli elementi di sintassi opzionali **MB**, **DIST** e **F**, **F AUTO** o **FMAX**. **Ulteriori informazioni:** "Posizionamento degli assi rotativi", Pagina 1121

Nota

Prima di ogni esecuzione programma, assicurarsi che non sia attiva alcuna conversione indesiderata delle coordinate. All'occorrenza è possibile disattivare manualmente l'orientamento del piano di lavoro anche con l'ausilio della finestra **Rotazione 3D**.

Ulteriori informazioni: "Finestra Rotazione 3D (opzione #8)", Pagina 1132

> Nella visualizzazione di stato è possibile verificare lo stato desiderato della condizione di orientamento.
>
> **Ulteriori informazioni:** "Indicazione di stato", Pagina 1089

PLANE AXIAL

Applicazione

La funzione **PLANE AXIAL** consente di definire il piano di lavoro con fino a max. tre angoli assiali assoluti o incrementali.

È possibile programmare un angolo assiale per ogni asse rotativo presente sulla macchina.

> Grazie alla possibilità di definire soltanto un angolo assiale, è possibile utilizzare **PLANE AXIAL** anche su macchine con un solo asse rotativo.

Tenere presente che i programmi NC con angoli assiali dipendono sempre dalla cinematica e non sono quindi indipendenti dalla macchina.

Argomenti trattati

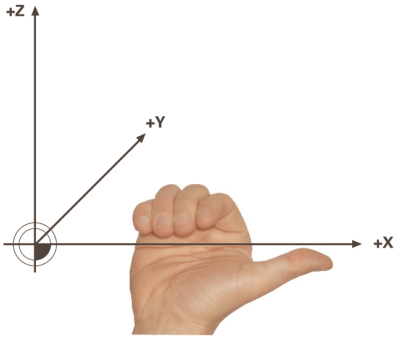
- Programmazione con angoli solidi indipendentemente dalla cinematica
  Ulteriori informazioni: "PLANE SPATIAL", Pagina 1092

Descrizione funzionale

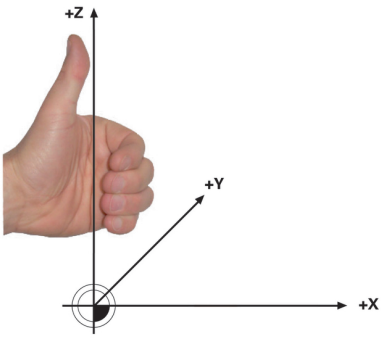
Gli angoli assiali definiscono sia l'orientamento del piano di lavoro sia le coordinate nominali degli assi rotativi.

Gli angoli assiali devono essere conformi agli assi presenti sulla macchina. Se si desidera programmare un angolo assiale per assi rotativi non presenti, il controllo numerico emette un messaggio d'errore.

Siccome gli angoli assiali sono correlati alla cinematica, è necessario distinguere tra assi della testa e assi della tavola per quanto riguarda il segno.



Regola estesa della mano destra per assi rotativi della testa



Regola estesa della mano sinistra per assi rotativi della tavola

Il pollice della mano corrispondente è rivolto nella direzione positiva dell'asse intorno al quale viene eseguita la rotazione. Se si piegano le dita, le dita piegate sono rivolte nel senso di rotazione positivo.

Tenere presente che con assi rotativi sovrapposti il posizionamento del primo asse rotativo modifica anche la posizione del secondo asse rotativo.

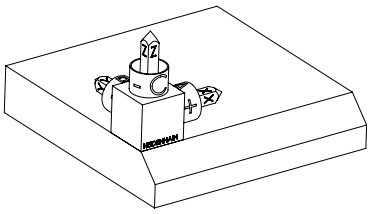
Esempio applicativo

Il seguente esempio è valido per una macchina con una cinematica della tavola AC, i cui due assi rotativi sono ad angolo retto e disposti uno sull'altro.

Esempio

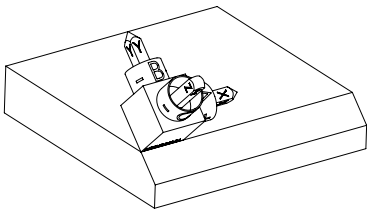
```
11 PLANE AXIAL A+45 TURN MB MAX FMAX
```

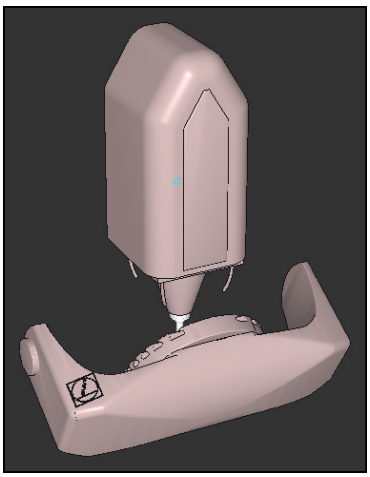
Condizione iniziale



La condizione iniziale indica la posizione e l'orientamento del sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS** ancora non orientato. La posizione definisce l'origine pezzo, spostata nell'esempio sul bordo superiore dello smusso. L'origine pezzo attiva definisce anche la posizione intorno alla quale il controllo numerico orienta o ruota il sistema **WPL-CS**.

Orientamento dell'asse utensile





Con l'ausilio dell'angolo assiale definito **A** il controllo numerico orienta l'asse Z del sistema **WPL-CS** perpendicolarmente alla superficie dello smusso. La rotazione intorno all'angolo **A** viene eseguita intorno all'asse X non orientato

> Affinché l'utensile sia perpendicolare alla superficie dello smusso, l'asse rotativo della tavola A deve orientarsi verso la parte posteriore.
>
> Conformemente alla regola estesa della mano destra per assi della tavola, il segno del valore dell'asse A deve essere positivo.

L'allineamento dell'asse X orientato corrisponde all'orientamento dell'asse X non orientato.

L'orientamento dell'asse Y orientato viene eseguito in automatico in quanto tutti gli assi sono perpendicolari tra loro.

> Se si programma la lavorazione dello smusso all'interno di un sottoprogramma, è possibile realizzare con quattro definizioni del piano di lavoro uno smusso su tutto il perimetro.
>
> Se l'esempio definisce il piano di lavoro del primo smusso, occorre programmare gli altri smussi con l'ausilio dei seguenti angoli assiali:
>
> - **A+45** e **C+90** per il secondo smusso
> - **A+45** e **C+180** per il terzo smusso
> - **A+45** e **C+270** per il quarto smusso
>
> I valori si riferiscono al sistema di coordinate pezzo **W-CS** non orientato.
>
> Tenere presente che prima di ogni definizione del piano di lavoro è necessario spostare l'origine pezzo.

Immissione

11 PLANE AXIAL A+45 TURN MB MAX FMAX

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
PLANE AXIAL	Apertura sintassi per la definizione del piano di lavoro con l'ausilio di uno fino a max. tre angoli assiali
A	Se è presente un asse A, posizione nominale dell'asse rotativo A Immissione: **-99999999.9999999...+99999999.9999999** Elemento di sintassi opzionale
B	Se è presente un asse B, posizione nominale dell'asse rotativo B Immissione: **-99999999.9999999...+99999999.9999999** Elemento di sintassi opzionale
C	Se è presente un asse C, posizione nominale dell'asse rotativo C Immissione: **-99999999.9999999...+99999999.9999999** Elemento di sintassi opzionale
MOVE, **TURN** o **STAY**	Tipo di posizionamento degli assi rotativi A seconda della selezione è possibile definire gli elementi di sintassi opzionali **MB**, **DIST** e **F**, **F AUTO** o **FMAX**. **Ulteriori informazioni:** "Posizionamento degli assi rotativi", Pagina 1121

Le immissioni **SYM** o **SEQ** come pure **COORD ROT** o **TABLE ROT** sono possibili ma non hanno alcun effetto in combinazione con **PLANE AXIAL**.

Note

Consultare il manuale della macchina.
Se la macchina consente definizioni di angolo solido, è possibile proseguire la programmazione anche con **PLANE RELATIVE** dopo **PLANE AXIAL**.

- Gli angoli assiali della funzione **PLANE AXIAL** hanno effetto modale. Se si programma un angolo assiale, il controllo numerico somma tale valore all'angolo assiale attualmente attivo. Se si programmano due diversi assi rotativi in due funzioni **PLANE AXIAL** successive, il nuovo piano di lavoro risulta da entrambi gli angoli assiali definiti.
- La funzione **PLANE AXIAL** non calcola alcuna rotazione base.
- In combinazione con **PLANE AXIAL**, le conversioni programmate specularità, rotazione e fattore di scala non hanno alcun influsso sulla posizione del punto di rotazione o l'orientamento degli assi rotativi.

  Ulteriori informazioni: "Conversioni nel sistema di coordinate pezzo W-CS", Pagina 1048
- Se non si utilizza alcun sistema CAM, **PLANE AXIAL** è utile soltanto con assi rotativi applicati perpendicolarmente.

Posizionamento degli assi rotativi

Applicazione

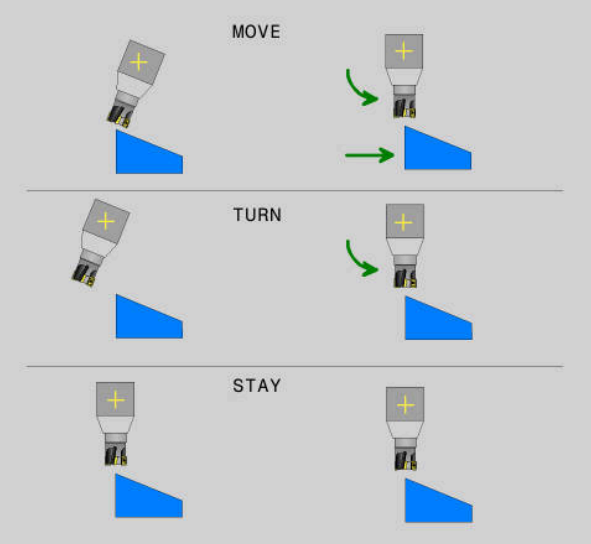
Con il tipo di posizionamento degli assi rotativi, si definisce come il controllo numerico orienta gli assi rotativi sui valori assiali calcolati.

La selezione dipende ad es. dai seguenti aspetti:

- L'utensile si trova nelle vicinanze del pezzo durante la rotazione?
- L'utensile si trova su una posizione di orientamento sicura durante la rotazione?
- Gli assi rotativi devono e possono essere posizionati automaticamente?

Descrizione funzionale

Il controllo numerico offre tre tipi di posizionamento degli assi rotativi tra i quali occorre scegliere.



Tipo di posizionamento degli assi rotativi	Significato
MOVE	Se si esegue la rotazione sul pezzo, utilizzare questa possibilità. **Ulteriori informazioni:** "Posizionamento degli assi rotativi MOVE", Pagina 1123
TURN	Se il componente è talmente grande che il campo di traslazione per il movimento di compensazione degli assi lineari non è sufficiente, utilizzare questa possibilità. **Ulteriori informazioni:** "Posizionamento degli assi rotativi TURN", Pagina 1123
STAY	Il controllo numerico non posiziona alcun asse. **Ulteriori informazioni:** "Posizionamento degli assi rotativi STAY", Pagina 1124

Posizionamento degli assi rotativi MOVE

Il controllo numerico posiziona gli assi rotativi ed esegue i movimenti di compensazione negli assi principali lineari.

I movimenti di compensazione comportano che la posizione relativa tra utensile e pezzo non cambi durante il posizionamento.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il punto di rotazione si trova nell'asse utensile. Per grandi diametri, l'utensile può penetrare nel materiale durante l'orientamento. Durante il movimento di orientamento sussiste il pericolo di collisione!

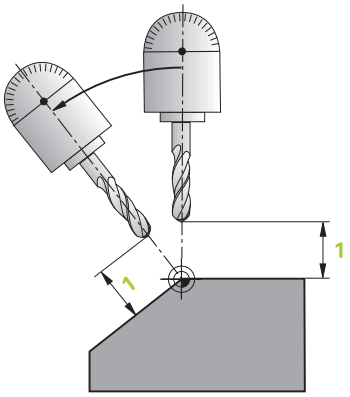
- Prestare attenzione alla distanza sufficiente tra utensile e pezzo

Se **DIST** non viene definito o viene definito con il valore 0, il punto di rotazione e quindi il centro del movimento di compensazione si trova nella punta dell'utensile.

Se **DIST** viene definito con un valore maggiore di 0, il centro di rotazione si sposta nell'asse utensile di questo valore dalla punta utensile.

Se si desidera eseguire l'orientamento intorno a un determinato punto sul pezzo, verificare quanto riportato di seguito:

- Prima della rotazione l'utensile si trova direttamente sul punto desiderato sul pezzo.
- Il valore definito in **DIST** corrisponde esattamente alla distanza tra la punta dell'utensile e il punto di rotazione desiderato.



Posizionamento degli assi rotativi TURN

Il controllo numerico posiziona esclusivamente gli assi rotativi. L'utensile deve essere posizionato dopo la rotazione.

Posizionamento degli assi rotativi STAY

Gli assi rotativi e l'utensile devono essere posizionati dopo la rotazione.

> Anche con **STAY** il controllo numerico orienta automaticamente il sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS**.

Se si seleziona **STAY**, gli assi rotativi devono essere orientati in un blocco di posizionamento separato dopo la funzione **PLANE**.

Nel blocco di posizionamento utilizzare esclusivamente gli angoli assiali calcolati dal controllo numerico:

- **Q120** per l'angolo assiale dell'asse A
- **Q121** per l'angolo assiale dell'asse B
- **Q122** per l'angolo assiale dell'asse C

Con l'ausilio di variabili si evitano errori di immissione e di calcolo. Non è inoltre necessario apportare alcuna modifica dopo aver modificato i valori all'interno delle funzioni **PLANE**.

Esempio

```
11 L A+Q120 C+Q122 FMAX
```

Immissione

MOVE

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 MOVE DIST0 FMAX
```

La selezione **MOVE** consente la definizione dei seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
DIST	Distanza tra il punto di rotazione e la punta dell'utensile Immissione: **0...99999999.9999999** Elemento di sintassi opzionale
F, **F AUTO** o **FMAX**	Definizione dell'avanzamento per il posizionamento automatico degli assi rotativi Elemento di sintassi opzionale

TURN

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX
```

La selezione **TURN** consente la definizione dei seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
MB	Ritiro nella direzione corrente dell'asse utensile prima del posizionamento degli assi rotativi È possibile inserire valori incrementali o definire con la selezione **MAX** un ritiro fino al limite di traslazione. Immissione: **0...99999999.9999999** o **MAX** Elemento di sintassi opzionale
F, **F AUTO** o **FMAX**	Definizione dell'avanzamento per il posizionamento automatico degli assi rotativi Elemento di sintassi opzionale

STAY

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX
```

La selezione **STAY** non consente di definire altri elementi di sintassi.

Nota

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il controllo numerico non esegue alcun controllo di collisione automatico tra l'utensile e il pezzo. Con preposizionamento errato o mancante prima della rotazione sussiste il pericolo di collisione durante tale movimento!

- Programmare una posizione sicura prima della rotazione
- Testare con cautela il programma NC o la sezione del programma nel modo operativo **Esecuzione singola**

Soluzioni di orientamento

Applicazione

Con **SYM (SEQ)** si seleziona l'opzione desiderata tra le varie soluzioni di orientamento.

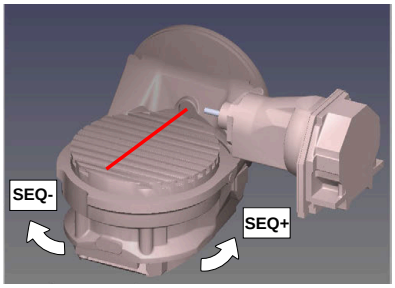
Soluzioni di orientamento univoche si definiscono esclusivamente con l'ausilio di angoli assiali.

Tutte le altre definizioni possibili possono comportare diverse soluzioni di orientamento in funzione della macchina.

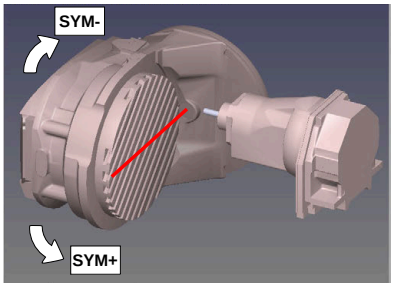
Descrizione funzionale

Il controllo numerico offre due possibilità tra le quali scegliere.

Possibilità di selezione	Significato
SYM	Con **SYM** si seleziona una possibile soluzione di orientamento sul punto di simmetria dell'asse master. **Ulteriori informazioni:** "Soluzione di orientamento SYM", Pagina 1127
SEQ	Con **SEQ** si seleziona una possibile soluzione di orientamento con riferimento alla posizione base dell'asse master. **Ulteriori informazioni:** "Soluzione di orientamento SEQ", Pagina 1127



Riferimento per **SEQ**



Riferimento per **SYM**

Se la soluzione selezionata con **SYM** (**SEQ**) non si trova nel campo di traslazione della macchina, il controllo numerico emette il messaggio d'errore **Angolo non consentito**.

L'immissione di **SYM** o **SEQ** è opzionale.

Se non si definisce **SYM** (**SEQ**), il controllo numerico determina la soluzione nel modo seguente:

1 Definizione se entrambe le soluzioni possibili si trovano nel campo di traslazione degli assi rotativi
2 Due soluzioni possibili: partendo dalla posizione attuale degli assi rotativi selezionare la variante con il percorso più breve
3 Una soluzione possibile: selezionare l'unica soluzione
4 Nessuna soluzione possibile: emissione del messaggio di errore **Angolo non ammesso**

Soluzione di orientamento SYM

Con la funzione **SYM** si definisce una delle soluzioni possibili riferite al punto di simmetria dell'asse master:

- **SYM+** posiziona l'asse master nella metà positiva partendo dal punto di simmetria
- **SYM-** posiziona l'asse master nella metà negativa partendo dal punto di simmetria

Al contrario di **SEQ**, **SYM** impiega come riferimento il punto di simmetria dell'asse master. Ogni asse master possiede due posizioni di simmetria che distano di 180° (in parte soltanto una posizione di simmetria nel campo di traslazione).

Determinare il punto di simmetria come descritto di seguito.

- Eseguire **PLANE SPATIAL** con un angolo solido qualsiasi e **SYM+**
- Salvare l'angolo asse dell'asse master in un parametro Q, ad es. -80
- Ripetere la funzione **PLANE SPATIAL** con **SYM-**
- Salvare l'angolo asse dell'asse master in un parametro Q, ad es. -100
- Determinare il valore medio, ad es. -90

Il valore medio corrisponde al punto di simmetria.

Soluzione di orientamento SEQ

Con la funzione **SEQ** si definisce una delle soluzioni possibili riferite alla posizione base dell'asse master:

- **SEQ+** posiziona l'asse master nell'area di rotazione positiva partendo dalla posizione base
- **SEQ-** posiziona l'asse master nell'area di rotazione negativa partendo dalla posizione base

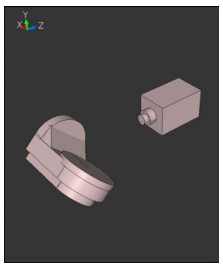
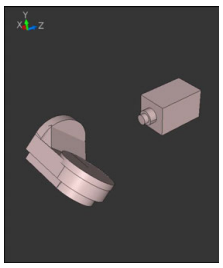
SEQ parte dalla posizione base (0°) dell'asse master. L'asse master è il primo asse rotativo a partire dall'utensile oppure l'ultimo asse rotativo a partire dalla tavola (in funzione della configurazione della macchina). Se entrambe le possibili soluzioni rientrano nel campo positivo o negativo, il controllo numerico impiega automaticamente la soluzione più vicina (percorso più breve). Se si necessita della seconda soluzione possibile, occorre preposizionare l'asse master prima della rotazione del piano di lavoro (nel campo della seconda soluzione possibile) oppure lavorare con **SYM**.

Esempi

Macchina con tavola rotante C e tavola orientabile A. Funzione programmata: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0

Finecorsa	Posizione di partenza	SYM = SEQ	Posizione dell'asse risultante
Nessuno	A+0, C+0	Non progr.	A+45, C+90
Nessuno	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Nessuno	A+0, C+0	–	A–45, C–90
Nessuno	A+0, C–105	Non progr.	A–45, C–90
Nessuno	A+0, C–105	+	A+45, C+90
Nessuno	A+0, C–105	–	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	Non progr.	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	+	Messaggio di errore
–90 < A < +10	A+0, C+0	-	A–45, C–90

Macchina con tavola rotante B e tavola orientabile A (finecorsa A +180 e -100). Funzione programmata: PLANE SPATIAL SPA-45 SPB+0 SPC+0

SYM	SEQ	Posizione dell'asse risultante	Visualizzazione della cinematica
+		A-45, B+0	
-		Messaggio di errore	**Nessuna soluzione nell'area delimitata**
	+	Messaggio di errore	**Nessuna soluzione nell'area delimitata**
	-	A-45, B+0	

La posizione del punto di simmetria dipende dalla cinematica. Se cambia la cinematica (ad es. cambio testa), cambia la posizione del punto di simmetria.

In funzione della cinematica, il senso di rotazione positivo di **SYM** non corrisponde al senso di rotazione positivo di **SEQ**. Su ogni macchina occorre pertanto determinare la posizione del punto di simmetria e il senso di rotazione di **SYM** prima della programmazione.

Tipi di conversione

Applicazione

Con **COORD ROT** e **TABLE ROT** si influisce sull'orientamento del sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS** attraverso la posizione dell'asse di un cosiddetto asse rotativo libero.

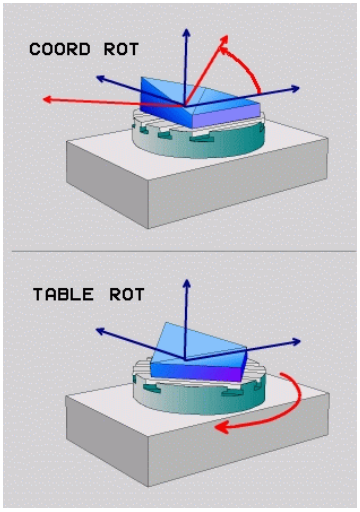
Un asse rotativo qualsiasi si trasforma in un asse rotativo libero con la seguente configurazione:

- l'asse rotativo non ha alcun effetto sulla posizione dell'utensile, in quanto l'asse di rotazione e l'asse dell'utensile sono paralleli durante l'orientamento
- l'asse rotativo è il primo nella catena cinematica partendo dal pezzo

L'effetto dei tipi di conversione **COORD ROT** e **TABLE ROT** dipende quindi dagli angoli spaziali programmati e dalla cinematica della macchina.

Descrizione funzionale

Il controllo numerico offre due possibilità di selezione.



Possibilità di selezione	Significato
COORD ROT	> Il controllo numerico posiziona l'asse rotativo libero su 0 > Il controllo numerico orienta il sistema di coordinate del piano di lavoro secondo l'angolo solido programmato
TABLE ROT	**TABLE ROT** con: ■ SPA **e** SPB **uguale a** 0 ■ SPC **uguale o diverso da** 0 > Il controllo numerico orienta l'asse rotativo libero secondo l'angolo solido programmato > Il controllo numerico orienta il sistema di coordinate del piano di lavoro secondo il sistema di coordinate base **TABLE ROT** con: ■ **Almeno** SPA **o** SPB **diverso da** 0 ■ SPC **uguale o diverso da** 0 > Il controllo numerico non posiziona l'asse rotativo libero, la posizione prima della rotazione del piano di lavoro rimane invariata > Siccome il pezzo non è stato contemporaneamente posizionato, il controllo numerico orienta il sistema di coordinate del piano di lavoro secondo l'angolo solido programmato

Se durante l'orientamento non si presenta alcun asse rotativo libero, i tipi di conversione **COORD ROT** e **TABLE ROT** non hanno alcun effetto.

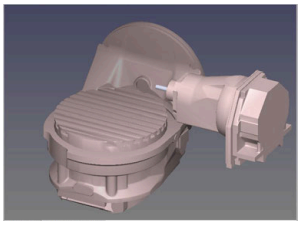
L'immissione di **COORD ROT** o **TABLE ROT** è opzionale.

Se non è stato selezionato alcun tipo di conversione, il controllo numerico impiega per la funzione **PLANE** il tipo di conversione **COORD ROT**

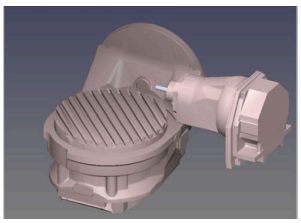
Esempio

Il seguente esempio mostra l'effetto del tipo di conversione **TABLE ROT** in combinazione con un asse rotativo libero.

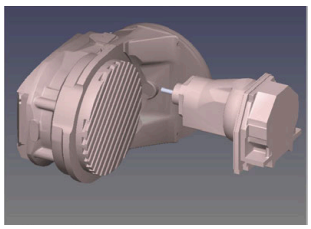
11 L B+45 R0 FMAX	; Preposizionamento dell'asse rotativo
12 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC +0 TURN F5000 TABLE ROT	; Orientamento del piano di lavoro



Origine



A = 0, B = 45



A = -90, B = 45

- Il controllo numerico posiziona l'asse B sull'angolo dell'asse B+45
- Durante l'orientamento programmato con SPA-90 l'asse B diventa l'asse rotativo libero
- Il controllo numerico non posiziona l'asse rotativo libero, la posizione dell'asse B prima della rotazione del piano di lavoro rimane invariata
- Siccome il pezzo non è stato contemporaneamente posizionato, il controllo numerico orienta il sistema di coordinate del piano di lavoro secondo l'angolo solido programmato SPB+20

Note

- Per il comportamento in posizionamento mediante i tipi di conversione **COORD ROT** e **TABLE ROT** è irrilevante se l'asse rotativo libero è un asse della tavola o della testa.
- La risultante posizione dell'asse rotativo libero dipende tra l'altro da una rotazione base attiva.
- L'orientamento del sistema di coordinate del piano di lavoro dipende inoltre dalla rotazione programmata, ad es. con l'ausilio del ciclo **10 ROTAZIONE**.

16.7.3 Finestra Rotazione 3D (opzione #8)

Applicazione

Con la finestra **Rotazione 3D** è possibile attivare e disattivare l'orientamento del piano di lavoro per le modalità operative **Manuale** ed **Esecuzione pgm**. In questo modo è ad es. possibile ripristinare il piano di lavoro ruotato dopo un'interruzione di programma nell'applicazione **Funzionam. manuale** e disimpegnare l'utensile.

Argomenti trattati

- Orientamento del piano di lavoro nel programma NC

  Ulteriori informazioni: "Orientamento del piano di lavoro con funzione PLANE(opzione #8)", Pagina 1087
- Sistemi di riferimento del controllo numerico

  Ulteriori informazioni: "Sistemi di riferimento", Pagina 1042

Premesse

- Macchina con assi rotativi
- Descrizione cinematica

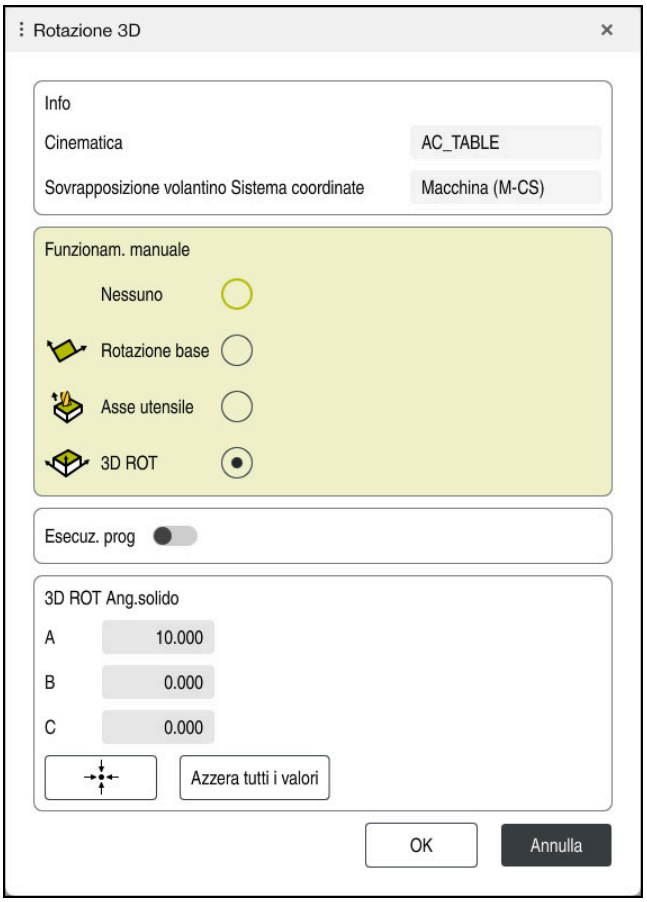
  Per il calcolo dell'angolo di rotazione, il controllo numerico necessita di una descrizione della cinematica creata dal costruttore della macchina.
- Opzione software #8 Funzioni estese del gruppo 1
- Funzione abilitata dal costruttore della macchina

  Con il parametro macchina **rotateWorkPlane** (N. 201201) il costruttore della macchina definisce se è consentito l'orientamento del piano di lavoro sulla macchina.
- Utensile con asse utensile **Z**

Descrizione funzionale

La finestra **Rotazione 3D** si apre con il pulsante **3D ROT** nell'applicazione **Funzionam. manuale**.

Ulteriori informazioni: "Applicazione Funzionam. manuale", Pagina 206



Finestra **Rotazione 3D**

La finestra **Rotazione 3D** contiene le seguenti informazioni:

Area	Contenuto
Info	Informazioni sulla macchina: ■ Nome della cinematica attiva della macchina ■ Sistema di coordinate in cui è attiva una correzione del posizionamento con volantino **Ulteriori informazioni:** "Sistemi di riferimento", Pagina 1042 **Ulteriori informazioni:** "Funzione Override volantino", Pagina 1267 **Ulteriori informazioni:** "Attivazione della correzione del posizionamento con volantino con M118", Pagina 1380

Area	Contenuto
Funzionam. manuale	Attivazione della funzione di orientamento nella modalità operativa **Manuale**: ■ **Nessuno** Il controllo numerico non considera le posizioni degli assi rotativi diversi da 0. I movimenti di traslazione sono attivi nel sistema di coordinate del pezzo **W-CS**. **Ulteriori informazioni:** "Sistema di coordinate pezzo W-CS", Pagina 1048 ■ **Rotazione base** Il controllo numerico considera le colonne **SPA**, **SPB** e **SPC** della tabella origini, ma non le posizioni degli assi di rotazione diversi da 0. I movimenti di traslazione sono attivi nel sistema di coordinate del pezzo **W-CS**. **Ulteriori informazioni:** "Selezione Rotazione base", Pagina 1134 ■ **Asse utensile** Rilevante solo per assi rotativi della testa. I movimenti di traslazione sono attivi nel sistema di coordinate utensile **T-CS**. **Ulteriori informazioni:** "Selezione Asse utensile", Pagina 1135 ■ **3D ROT** Il controllo numerico considera le posizioni degli assi rotativi e le colonne **SPA**, **SPB** e **SPC** della tabella origini. I movimenti di traslazione sono attivi nel sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS**. **Ulteriori informazioni:** "Selezione 3D ROT", Pagina 1135
Esecuz. prog	Attivando la funzione **Rotazione piano di lavoro** per la modalità **Esecuz. programma**, l'angolo di rotazione inserito vale a partire dal primo blocco NC del programma NC da eseguire. Se nel programma NC viene utilizzato il ciclo **19 PIANO DI LAVORO** o la funzione **PLANE**, sono attivi i valori dell'angolo ivi definiti. Il controllo numerico imposta su 0 i valori dell'angolo inseriti nella finestra.
3D ROT Ang.solido	Angoli correntemente attivi per la selezione **3D ROT** Con il parametro macchina **planeOrientation** (N. 201202) il costruttore della macchina definisce se il controllo numerico esegue i calcoli con gli angoli solidi **SPA**, **SPB** e **SPC** oppure con i valori assiali degli assi rotativi presenti.

La selezione si conferma con **OK**. Se è attiva una selezione nelle aree **Funzionam. manuale** o **Esecuz. prog**, il controllo numerico visualizza l'area in verde.

Se è attiva una selezione nella finestra **Rotazione 3D**, il controllo numerico visualizza l'icona idonea nell'area di lavoro **Posizioni**.

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Posizioni", Pagina 167

Selezione Rotazione base

Se si seleziona **Rotazione base**, gli assi traslano tenendo conto di una rotazione base o una rotazione base 3D.

Ulteriori informazioni: "Rotazione base e rotazione base 3D", Pagina 1059

I movimenti di traslazione sono attivi nel sistema di coordinate del pezzo **W-CS**.

Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate pezzo W-CS", Pagina 1048

Se l'origine pezzo attiva contiene una rotazione base o una rotazione base 3D, il controllo numerico visualizza l'icona adatta anche nell'area di lavoro **Posizioni**.

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Posizioni", Pagina 167

L'area **3D ROT Ang.solido** non ha alcuna funzione con questa selezione.

Selezione Asse utensile

Se si seleziona **Asse utensile**, è possibile traslare nella direzione positiva o negativa dell'asse utensile. Il controllo numerico blocca tutti gli altri assi. Questa selezione è rilevante solo per macchine con assi rotativi della testa.

Il movimento di traslazione è attivo nel sistema di coordinate dell'utensile **T-CS**.

Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate utensile T-CS", Pagina 1054

Questa selezione si utilizza ad es. nei seguenti casi:

- L'utensile si disimpegna durante un'interruzione dell'esecuzione del programma in un programma a 5 assi in direzione dell'asse utensile.
- La traslazione viene eseguita con i tasti di direzione degli assi o con il volantino con un utensile inclinato.

L'area **3D ROT Ang.solido** non ha alcuna funzione con questa selezione.

Selezione 3D ROT

Se si seleziona **3D ROT**, tutti gli assi traslano nel piano di lavoro ruotato. I movimenti di traslazione sono attivi nel sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS**.

Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate piano di lavoro WPL-CS", Pagina 1050

Se nella tabella origini è salvata anche una rotazione base o una rotazione base 3D, questa viene automaticamente considerata.

Il controllo numerico visualizza l'angolo attualmente attivo nell'area **3D ROT Ang.solido**. L'angolo solido può essere anche editato.

> Se si editano i valori nell'area **3D ROT Ang.solido**, è quindi necessario posizionare gli assi rotativi, ad es. nell'applicazione **MDI**.

Note

- Il controllo numerico utilizza il tipo di conversione **COORD ROT** nelle seguenti condizioni:
  - Se una funzione **PLANE** è stata precedentemente eseguita con **COORD ROT**
  - Dopo **PLANE RESET**
  - Con relativa configurazione del parametro macchina **CfgRotWorkPlane** (N. 201200) da parte del costruttore della macchina
- Il controllo numerico utilizza il tipo di conversione **TABLE ROT** nelle seguenti condizioni:
  - Se una funzione **PLANE** è stata precedentemente eseguita con **TABLE ROT**
  - Con relativa configurazione del parametro macchina **CfgRotWorkPlane** (N. 201200) da parte del costruttore della macchina
- Se si imposta un'origine, le posizioni degli assi rotativi devono corrispondere alla condizione di orientamento nella finestra **Rotazione 3D** (opzione #8). Se gli assi rotativi vengono posizionati diversamente da quanto definito nella finestra **Rotazione 3D**, il controllo numerico interrompe di default l'operazione con un messaggio di errore.

  Con il parametro macchina opzionale **chkTiltingAxes** (N. 204601) il costruttore della macchina definisce una reazione del controllo numerico.
- Un piano di lavoro ruotato rimane attivo anche dopo un riavvio del controllo numerico.

  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Superam. indici rif.", Pagina 201
- I posizionamenti PLC definiti dal costruttore della macchina non sono ammessi con piano di lavoro ruotato.

16.8 Lavorazione inclinata (opzione #9)

Applicazione

Se l'utensile viene inclinato durante la lavorazione, è possibile lavorare senza collisioni posizioni difficili da raggiungere del pezzo.

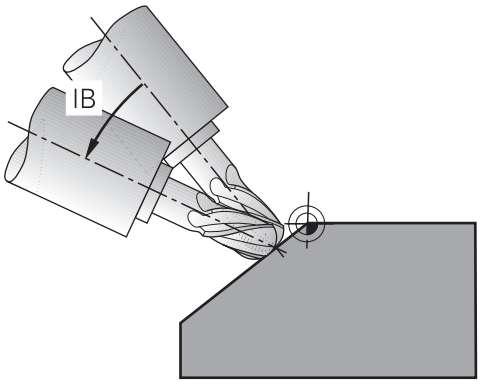
Argomenti trattati

- Compensazione dell'inclinazione utensile con **FUNCTION TCPM** (opzione #9)
  Ulteriori informazioni: "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (opzione #9)", Pagina 1138
- Compensazione dell'inclinazione utensile con **M128** (opzione #9)
  Ulteriori informazioni: "Compensazione automatica dell'inclinazione utensile con M128 (opzione #9)", Pagina 1387
- Orientamento del piano di lavoro (opzione #8)
  Ulteriori informazioni: "Orientamento del piano di lavoro (opzione #8)", Pagina 1086
- Origini sull'utensile
  Ulteriori informazioni: "Origini sull'utensile", Pagina 275
- Sistemi di riferimento
  Ulteriori informazioni: "Sistemi di riferimento", Pagina 1042

Premesse

- Macchina con assi rotativi
- Descrizione cinematica
  Per il calcolo dell'angolo di rotazione, il controllo numerico necessita di una descrizione della cinematica creata dal costruttore della macchina.
- Opzione software #9 Funzioni estese del gruppo 2

Descrizione funzionale



Con la funzione **FUNCTION TCPM** è possibile eseguire una lavorazione inclinata. Il piano di lavoro può quindi essere anche orientato.

Ulteriori informazioni: "Orientamento del piano di lavoro (opzione #8)", Pagina 1086

La lavorazione inclinata può essere convertita con le seguenti funzioni:

- Traslazione incrementale dell'asse rotativo
  Ulteriori informazioni: "Lavorazione inclinata con traslazione incrementale", Pagina 1137
- Vettori normali
  Ulteriori informazioni: "Lavorazione inclinata con vettori normali", Pagina 1137

Lavorazione inclinata con traslazione incrementale

È possibile realizzare una lavorazione inclinata modificando oltre al movimento lineare normale l'angolo di inclinazione con funzione **FUNCTION TCPM** o **M128** attiva, ad es. **L X100 Y100 IB-17 F1000 G01 G91 X100 Y100 IB-17 F1000**. Durante l'inclinazione dell'utensile la posizione relativa del punto di rotazione utensile rimane identica.

Esempio

*** - ...**	
12 L Z+50 R0 FMAX	; Posizionamento ad altezza di sicurezza
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC +0 MOVE DIST50 F1000	; Definizione e attivazione della funzione PLANE
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS	; Attivazione TCPM
15 L IB-17 F1000	; Inclinazione utensile
*** - ...**	

Lavorazione inclinata con vettori normali

Per una lavorazione inclinata con vettori normali, l'inclinazione dell'utensile si realizza con l'ausilio di rette **LN**.

Per eseguire una lavorazione inclinata con vettori normali, è necessario attivare la funzione **FUNCTION TCPM** o la funzione ausiliaria **M128**.

Esempio

*** - ...**	
12 L Z+50 R0 FMAX	; Posizionamento ad altezza di sicurezza
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC +0 MOVE DIST50 F1000	; Orientamento del piano di lavoro
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS	; Attivazione TCPM
15 LN X+31.737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,3 NY+0 NZ+0,9539 F1000 M3	; Inclinazione utensile mediante vettore normale
*** - ...**	

16.9 Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (opzione #9)

Applicazione

La funzione **FUNCTION TCPM** consente di influire sul comportamento di posizionamento del controllo numerico. Se si attiva la funzione **FUNCTION TCPM**, il controllo numerico compensa le inclinazioni utensile modificate con l'ausilio di un movimento di compensazione degli assi lineari.

Con **FUNCTION TCPM** è ad es. possibile modificare l'inclinazione dell'utensile in caso di una lavorazione inclinata, mentre la posizione della punta di guida utensile rispetto al profilo rimane invariata.

> Invece di **M128** HEIDENHAIN raccomanda la funzione molto più potente **FUNCTION TCPM**.

Argomenti trattati

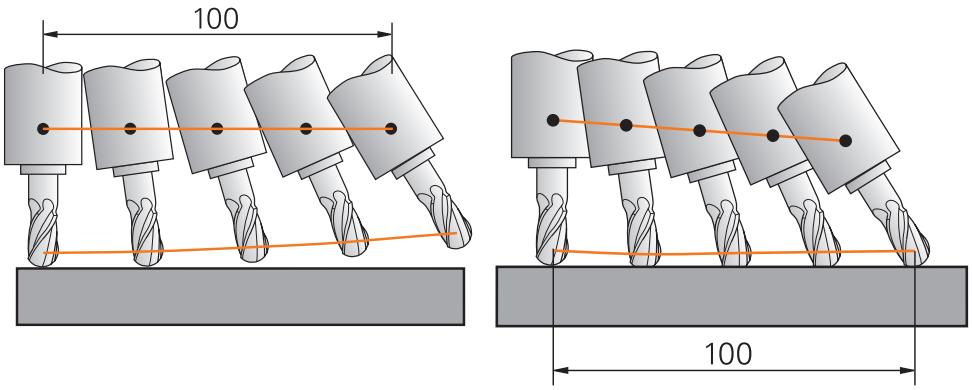
- Compensazione dell'inclinazione utensile con **M128**
  Ulteriori informazioni: "Compensazione automatica dell'inclinazione utensile con M128 (opzione #9)", Pagina 1387
- Rotazione del piano di lavoro
  Ulteriori informazioni: "Orientamento del piano di lavoro (opzione #8)", Pagina 1086
- Origini sull'utensile
  Ulteriori informazioni: "Origini sull'utensile", Pagina 275
- Sistemi di riferimento
  Ulteriori informazioni: "Sistemi di riferimento", Pagina 1042

Premesse

- Macchina con assi rotativi
- Descrizione cinematica
  Per il calcolo dell'angolo di rotazione, il controllo numerico necessita di una descrizione della cinematica creata dal costruttore della macchina.
- Opzione software #9 Funzioni estese del gruppo 2

Descrizione funzionale

La funzione **FUNCTION TCPM** è uno sviluppo della funzione **M128**, con cui si può definire il comportamento del controllo numerico nel posizionamento di assi rotativi.



Comportamento senza **TCPM** Comportamento con **TCPM**

Se è attiva **FUNCTION TCPM**, il controllo numerico visualizza nell'indicazione di posizione l'icona **TCPM**.

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Posizioni", Pagina 167

Con la funzione **FUNCTION RESET TCPM** si resetta la funzione **FUNCTION TCPM**.

Immissione

FUNCTION TCPM

```
10 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-CENTER F1000
```

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION TCPM	Apertura sintassi per la compensazione di inclinazioni utensile
F TCP o **F CONT**	Interpretazione dell'avanzamento programmato **Ulteriori informazioni:** "Interpretazione dell'avanzamento programmato ", Pagina 1140
AXIS POS o **AXIS SPAT**	Interpretazione delle coordinate programmate degli assi rotativi **Ulteriori informazioni:** "Interpretazione delle coordinate programmate degli assi rotativi", Pagina 1141
PATHCTRL AXIS o **PATHCTRL VECTOR**	Interpolazione dell'inclinazione utensile **Ulteriori informazioni:** "Interpolazione dell'inclinazione utensile tra posizione di partenza e finale", Pagina 1142
REFPNT TIP-TIP, **REFPNT TIP-CENTER** o **REFPNT CENTER-CENTER**	Selezione di punta di guida utensile e punto di rotazione utensile **Ulteriori informazioni:** "Selezione di punto di guida utensile e punto di rotazione utensile", Pagina 1143 Elemento di sintassi opzionale
F	Avanzamento massimo per movimenti di compensazione negli assi lineari in caso di movimenti con quota asse rotativo **Ulteriori informazioni:** "Limitazione dell'avanzamento dell'asse lineare ", Pagina 1144 Elemento di sintassi opzionale

FUNCTION RESET TCPM

```
10 FUNCTION RESET TCPM
```

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION RESET TCPM	Apertura sintassi per il reset di **FUNCTION TCPM**

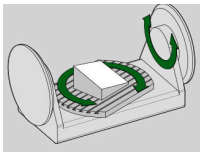
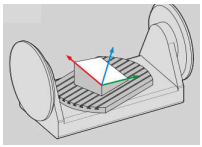
Interpretazione dell'avanzamento programmato

Il controllo numerico offre le seguenti possibilità per interpretare l'avanzamento:

Selezione	Funzione
F TCP	Selezionando **F TCP** il controllo numerico interpreta l'avanzamento programmato come velocità relativa tra la punta di guida utensile e il pezzo.
F CONT	Selezionando **F CONT** il controllo numerico interpreta l'avanzamento programmato come avanzamento traiettoria. Il controllo numerico trasmette quindi l'avanzamento traiettoria sui relativi assi del blocco NC attivo.

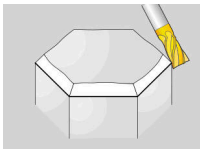
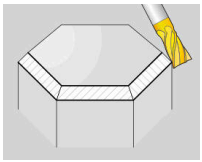
Interpretazione delle coordinate programmate degli assi rotativi

Il controllo numerico offre le seguenti possibilità per interpretare l'inclinazione utensile tra posizione di partenza e finale:

Selezione	Funzione
 **AXIS POS**	Selezionando **AXIS POS** il controllo numerico interpreta le coordinate programmate degli assi rotativi come angolo assiale. Il controllo numerico posiziona gli assi rotativi nella posizione definita nel programma NC. La selezione **AXIS POS** è idonea soprattutto in combinazione con assi rotativi cartesiani. Solo se le coordinate programmate degli assi rotativi definiscono correttamente l'allineamento desiderato del piano di lavoro (ad es. con l'ausilio di un sistema CAM), è possibile impiegare **AXIS POS** anche con cinematiche macchina differenti (ad es. teste orientabili a 45°).
 **AXIS SPAT**	Selezionando **AXIS SPAT** il controllo numerico interpreta le coordinate programmate degli assi rotativi come angolo solido. Il controllo numerico converte l'angolo solido di preferenza come orientamento del sistema di coordinate e orienta solo gli assi necessari. Selezionando **AXIS SPAT** è possibile impiegare programmi NC indipendentemente dalla cinematica. Con l'ausilio della selezione **AXIS SPAT** si definiscono angoli solidi che si riferiscono al sistema di coordinate di immissione **I-CS**. Gli angoli definiti sono attivi come angoli solidi incrementali. Nel primo blocco di traslazione dopo la funzione **FUNCTION TCPM** con **AXIS SPAT** programmare sempre **SPA**, **SPB** e **SPC**, anche per angoli solidi di 0°. **Ulteriori informazioni:** "Sistema di coordinate di immissione I-CS", Pagina 1053

Interpolazione dell'inclinazione utensile tra posizione di partenza e finale

Il controllo numerico offre le seguenti possibilità per interpolare l'inclinazione utensile tra posizione di partenza e finale programmata:

Selezione	Funzione
 **PATHCTRL AXIS**	Selezionando **PATHCTRL AXIS** il controllo numerico interpola in lineare tra punto di partenza e finale. **PATHCTRL AXIS** si impiega per programmi NC con piccole variazioni dell'inclinazione utensile per ogni blocco NC. Nel ciclo **32** l'angolo **TA** deve essere ampio. **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 32 TOLLERANZA ", Pagina 1253 **PATHCTRL AXIS** può essere impiegato sia per Fresatura frontale sia per Fresatura periferica. **Ulteriori informazioni:** "Compensazione utensile 3D per fresatura frontale (opzione #9)", Pagina 1168 **Ulteriori informazioni:** "Compensazione utensile 3D per fresatura periferica (opzione #9)", Pagina 1175
 **PATHCTRL VECTOR**	Selezionando **PATHCTRL VECTOR** l'orientamento dell'utensile all'interno di un blocco NC rientra sempre nel piano definito dall'orientamento di partenza e finale. Con **PATHCTRL VECTOR** il controllo numerico crea una superficie piana anche con maggiori variazioni dell'inclinazione utensile. **PATHCTRL VECTOR** si impiega per la Fresatura periferica con grandi variazioni dell'inclinazione utensile per ogni blocco NC.

Con entrambe le opzioni il controllo numerico trasla il punto di guida utensile programmato su una retta tra posizione di partenza e finale.

Per ottenere un movimento continuo, è possibile definire il ciclo **32** con una **tolleranza per assi rotativi**.

Ulteriori informazioni: "Ciclo 32 TOLLERANZA ", Pagina 1253

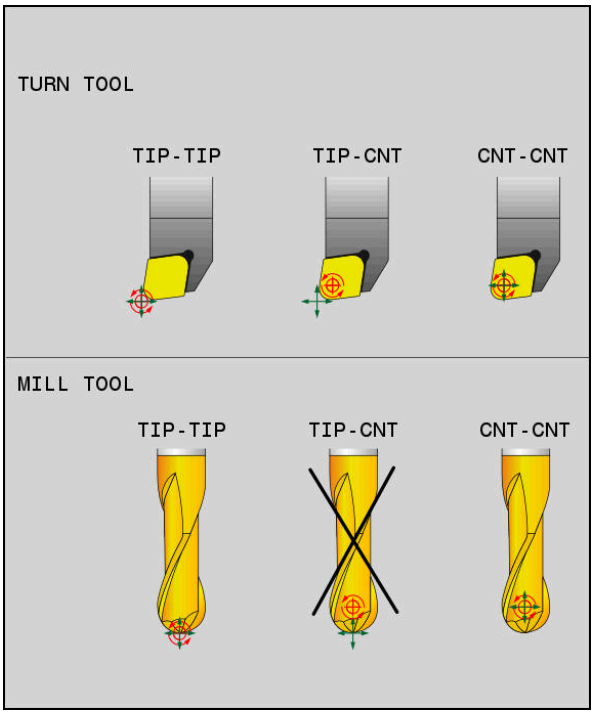
Selezione di punto di guida utensile e punto di rotazione utensile

Il controllo numerico offre le seguenti possibilità per definire il punto di guida utensile e il punto di rotazione utensile:

Selezione	Funzione
REFPNT TIP-TIP	Selezionando **REFPNT TIP-TIP** il punto di guida utensile e il punto di rotazione utensile si trovano sulla punta dell'utensile.
REFPNT TIP-CENTER	Selezionando **REFPNT TIP-CENTER** il punto di guida utensile si trova sulla punta dell'utensile. Il punto di rotazione utensile si trova al centro dell'utensile. La selezione **REFPNT TIP-CENTER** è ottimizzata per utensili per tornire (opzione #50). Se il controllo numerico posiziona gli assi rotativi, il punto di rotazione utensile rimane nello stesso posto. In questo modo è ad es. possibile realizzare profili complessi mediante tornitura simultanea. **Ulteriori informazioni:** "Punta teorica e virtuale dell'utensile", Pagina 1156
REFPNT CENTER-CENTER	Selezionando **REFPNT CENTER-CENTER** il punto di guida utensile e il punto di rotazione utensile si trovano al centro dell'utensile: Selezionando **REFPNT CENTER-CENTER** è possibile eseguire programmi NC generati con sistema CAM che sono emessi sul centro dell'utensile e che misurano comunque l'utensile sulla punta. Durante la lavorazione il controllo numerico può così monitorare l'intera lunghezza dell'utensile per evitare eventuali collisioni. Questa funzionalità è stata fino ad ora il risultato di una riduzione dell'utensile con **DL**, in tal caso il controllo numerico non monitora la restante lunghezza dell'utensile. **Ulteriori informazioni:** "Dati utensile all'interno di variabili", Pagina 1151 Se si desidera programmare cicli di fresatura tasca con **REFPNT CENTER-CENTER**, il controllo numerico emette un messaggio d'errore. **Ulteriori informazioni:** "Panoramica", Pagina 515

Ulteriori informazioni: "Origini sull'utensile", Pagina 275

L'immissione dell'origine è opzionale. Se non si inserisce nulla, il controllo numerico utilizza **REFPNT TIP-TIP**.



Opzioni di selezione per origine utensile e punto di rotazione utensile

Limitazione dell'avanzamento dell'asse lineare

L'immissione opzionale **F** limita l'avanzamento degli assi lineari per movimenti con quote assi rotativi.

In questo modo è possibile impedire rapidi movimenti di compensazione, ad es. per movimenti di ritiro in rapido.

Selezionare il valore per la limitazione dell'avanzamento dell'asse lineare non troppo piccolo, in quanto può comportare forti variazioni di avanzamento sulla punta di guida utensile. Variazioni di avanzamento comportano una inferiore qualità superficiale.

La limitazione di avanzamento è attiva anche con **FUNCTION TCPM** attiva solo per movimenti con una quota asse rotativo, non per puri movimenti di assi lineari.

La limitazione dell'avanzamento di assi lineari rimane attiva finché non ne viene programmata una nuova oppure si resetta la funzione **FUNCTION TCPM**.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Gli assi rotativi con dentatura Hirth devono uscire dalla dentatura per ruotare. Durante l'uscita e il movimento di rotazione sussiste il pericolo di collisione!

- Disimpegnare l'utensile prima di modificare la posizione dell'asse rotativo

- Annullare la funzione **FUNCTION TCPM** prima di eseguire posizionamenti con **M91** oppure **M92** e prima di un blocco **TOOL CALL**.
- È possibile impiegare i seguenti cicli con **FUNCTION TCPM** attiva:
  - Ciclo **32 TOLLERANZA**
  - Ciclo **800 ADEGUA SISTEMA** (opzione #50)
  - Ciclo **882 TORNITURA SIMULTANEA SGROSSATURA** (opzione #158)
  - Ciclo **883 TORNITURA SIMULTANEA DI FINITURA** (opzione #158)
  - Ciclo **444 TASTATURA 3D**
- Per la fresatura frontale utilizzare esclusivamente frese sferiche per evitare di danneggiare il profilo. In combinazione con utensili di altre forme il programma NC viene verificato con l'ausilio dell'area di lavoro **Simulazione** per rilevare eventuali collisioni.

  Ulteriori informazioni: "Note", Pagina 1390

Note in combinazione con parametri macchina

Con il parametro macchina opzionale **presetToAlignAxis** (N. 300203) il costruttore della macchina definisce in modo specifico per asse come il controllo numerico interpreta i valori di offset. Con **FUNCTION TCPM** e **M128** il parametro macchina è rilevante soltanto per l'asse rotativo che ruota intorno all'asse utensile (principalmente **C_OFFS**).

Ulteriori informazioni: "Conversione base e offset", Pagina 2109

- Se il parametro macchina non è definito o è definito con il valore **TRUE**, è possibile compensare con l'offset una posizione inclinata del pezzo nel piano. L'offset influisce sull'orientamento del sistema di coordinate pezzo **W-CS**.

  Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate pezzo W-CS", Pagina 1048
- Se il parametro macchina è definito con il valore **FALSE**, non è possibile compensare con l'offset una posizione inclinata del pezzo nel piano. Il controllo numerico non considera l'offset durante l'esecuzione.

17

Compensazioni

17.1 Compensazione utensile per lunghezza e raggio utensile

Applicazione

Con l'ausilio di valori delta è possibile eseguire compensazioni per lunghezza e raggio utensile. I valori delta influiscono sulle quote utensile determinate e quindi su quelle attive.

Il valore delta della lunghezza utensile **DL** è attivo nell'asse utensile. Il valore delta del raggio utensile **DR** è attivo esclusivamente per movimenti di traslazione con compensazione del raggio utilizzando le funzioni traiettoria e i cicli.

Ulteriori informazioni: "Funzioni traiettoria", Pagina 325

Argomenti trattati

- Compensazione del raggio dell'utensile
  Ulteriori informazioni: "Compensazione del raggio utensile", Pagina 1152
- Compensazione utensile con tabelle di compensazione
  Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile con tabelle di compensazione", Pagina 1158

Descrizione funzionale

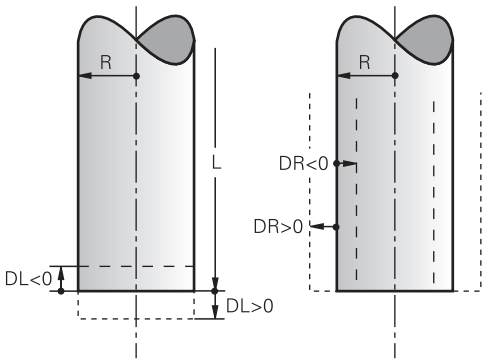
Il controllo numerico differenzia due tipi di valori delta:

- I valori delta all'interno della tabella utensili consentono una compensazione permanente dell'utensile, necessaria ad es. a causa dell'usura.

  Questi valori delta si determinano ad es. con l'ausilio di un sistema di tastatura utensile. Il controllo numerico inserisce automaticamente i valori delta nella Gestione utensili.

  Ulteriori informazioni: "Gestione utensili ", Pagina 303
- I valori delta all'interno di una chiamata utensile consentono una compensazione utensile attiva esclusivamente nel programma NC corrente, ad es. un sovrametallo del pezzo.

  Ulteriori informazioni: "Chiamata utensile con TOOL CALL", Pagina 310



I valori delta corrispondono agli scostamenti in lunghezza e nel raggio di utensili.

Un valore delta positivo ingrandisce la lunghezza utensile corrente o il raggio utensile. In questo modo l'utensile asporta meno materiale durante la lavorazione, ad es. per un sovrametallo sul pezzo.

Un valore delta negativo riduce la lunghezza utensile corrente o il raggio utensile. In questo modo l'utensile asporta più materiale durante la lavorazione.

Se si desidera programmare valori delta in un programma NC, il valore viene definito all'interno di una chiamata utensile o con l'ausilio di una tabella di compensazione.

Ulteriori informazioni: "Chiamata utensile con TOOL CALL", Pagina 310

Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile con tabelle di compensazione", Pagina 1158

All'interno di una chiamata utensile i valori delta possono essere definiti anche con l'ausilio di variabili.

Ulteriori informazioni: "Dati utensile all'interno di variabili", Pagina 1151

Compensazione della lunghezza utensile

Il controllo numerico considera la compensazione della lunghezza utensile non appena viene richiamato un utensile. Il controllo numerico esegue la compensazione della lunghezza utensile solo per utensili con lunghezza L>0.

Per la compensazione della lunghezza utensile il controllo numerico considera i valori delta della tabella utensili e del programma NC.

Lunghezza utensile attiva = **L** + $\mathbf{DL}_{TAB}$ + $\mathbf{DL}_{Prog}$

L: Lunghezza utensile **L** della tabella utensili

Ulteriori informazioni: "Tabella utensili tool.t", Pagina 2064

$\mathbf{DL}_{TAB}$: Valore delta della lunghezza utensile **DL** della tabella utensili

Ulteriori informazioni: "Tabella utensili tool.t", Pagina 2064

$\mathbf{DL}_{Prog}$: Valore delta della lunghezza utensile **DL** della chiamata utensile o della tabella di compensazione

È attivo il valore programmato per ultimo.

Ulteriori informazioni: "Chiamata utensile con TOOL CALL", Pagina 310

Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile con tabelle di compensazione", Pagina 1158

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per la compensazione della lunghezza utensile il controllo numerico impiega la lunghezza utensile definita della tabella utensili. Lunghezze utensile errate determinano anche una relativa correzione errata. Per utensili con lunghezza **0** e dopo un **TOOL CALL 0**, il controllo numerico non esegue alcuna compensazione della lunghezza utensile e alcuna verifica del rischio di collisione. Durante i posizionamenti successivi dell'utensile sussiste il pericolo di collisione!

- Definire sempre gli utensili con la lunghezza effettiva (non solo le differenze)
- Impiegare **TOOL CALL 0** esclusivamente per lo scarico del mandrino

Compensazione del raggio utensile

Il controllo numerico considera la compensazione del raggio utensile nei seguenti casi:

- Per compensazione attiva del raggio utensile **RR** oppure **RL**
  Ulteriori informazioni: "Compensazione del raggio utensile", Pagina 1152
- All'interno dei cicli di lavorazione
  Ulteriori informazioni: "Cicli di lavorazione", Pagina 483
- Per rette **LN** con vettori normali alla superficie
  Ulteriori informazioni: "Retta LN", Pagina 1165

Per la compensazione del raggio utensile il controllo numerico considera i valori delta della tabella utensili e del programma NC.

Raggio utensile attivo = **R** + $\mathbf{DR}_{TAB}$ + $\mathbf{DR}_{Prog}$

R: Raggio utensile **R** dalla tabella utensili
Ulteriori informazioni: "Tabella utensili tool.t", Pagina 2064

$\mathbf{DR}_{TAB}$: Valore delta del raggio utensile **DR** della tabella utensili

$\mathbf{DR}_{Prog}$: Valore delta del raggio utensile **DR** della chiamata utensile o della tabella di compensazione
È attivo il valore programmato per ultimo.
Ulteriori informazioni: "Chiamata utensile con TOOL CALL", Pagina 310
Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile con tabelle di compensazione", Pagina 1158

Dati utensile all'interno di variabili

All'esecuzione di una chiamata utensile il controllo numerico calcola tutti i valori specifici dell'utensile e li salva all'interno di variabili.

Ulteriori informazioni: "Parametri Q predefiniti", Pagina 1415

Lunghezza e raggio utensile attivi:

Parametro Q	Funzione
Q108	RAGGIO UTENSILE ATTIVO
Q114	LUNGH. UTENSILE ATTIVA

Dopo che il controllo numerico ha salvato i valori correnti all'interno di variabili, è possibile utilizzare le variabili nel programma NC.

Esempio applicativo

È possibile utilizzare il parametro **Q108 RAGGIO UTENSILE ATTIVO** per spostare il punto di guida utensile di una fresa sferica tramite i valori delta per la lunghezza utensile sul centro della sfera.

```
11 TOOL CALL "BALL_MILL_D4" Z S10000
12 TOOL CALL  DL-Q108
```

In questo modo il controllo numerico può monitorare l'utensile completo per determinare eventuali collisioni e programmare le quote nel programma NC nonostante il centro della sfera.

Note

- Il controllo numerico rappresenta nella simulazione grafica i valori delta della Gestione utensili. Per valori delta del programma NC o delle tabelle di compensazione il controllo numerico modifica nella simulazione soltanto la posizione dell'utensile.

  Ulteriori informazioni: "Simulazione di utensili", Pagina 1600
- Con il parametro macchina opzionale **progToolCallDL** (N. 124501) il costruttore della macchina definisce se il controllo numerico considera i valori delta di una chiamata utensile nell'area di lavoro **Posizioni**.

  Ulteriori informazioni: "Chiamata utensile", Pagina 310

  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Posizioni", Pagina 167
- Per la compensazione utensile il controllo numerico considera fino a sei assi compresi quelli rotativi.

17.2 Compensazione del raggio utensile

Applicazione

Per la compensazione attiva del raggio utensile, il controllo numerico non riferisce più le posizioni nel programma NC al centro dell'utensile ma al tagliente dell'utensile.

Con l'ausilio della compensazione del raggio utensile si programmano le quote del disegno, senza dover considerare il raggio utensile. Dopo la rottura dell'utensile è possibile impiegare ad es. un utensile con dimensioni differenti senza modificare il programma.

Argomenti trattati

- Origini sull'utensile

  Ulteriori informazioni: "Origini sull'utensile", Pagina 275

Premesse

- Dati utensile definiti nella Gestione utensili

  Ulteriori informazioni: "Gestione utensili ", Pagina 303

Descrizione funzionale

Per la compensazione del raggio utensile il controllo numerico considera il raggio utensile attivo. Il raggio utensile attivo deriva dal raggio utensile **R** e dai valori delta **DR** della Gestione utensili e del programma NC.

Raggio utensile attivo = **R** + $\mathbf{DR}_{TAB}$ + $\mathbf{DR}_{Prog}$

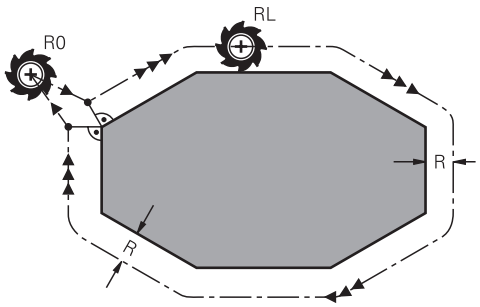
Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile per lunghezza e raggio utensile", Pagina 1148

I movimenti paralleli all'asse possono essere corretti come descritto di seguito:

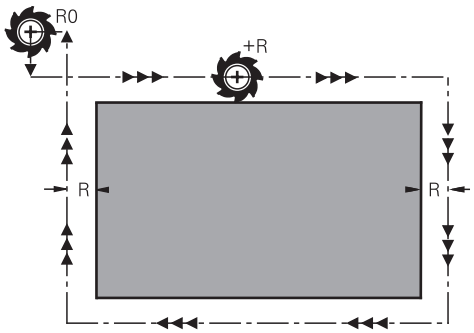
- **R+**: allunga del raggio utensile un movimento di traslazione parallelo all'asse
- **R-**: riduce del raggio utensile un movimento di traslazione parallelo all'asse

Un blocco NC con funzioni traiettoria può includere le seguenti compensazioni del raggio utensile:

- **RL**: compensazione raggio utensile, a sinistra del profilo
- **RR**: compensazione raggio utensile, a destra del profilo
- **R0**: reset di una compensazione raggio utensile, posizionamento con il centro utensile

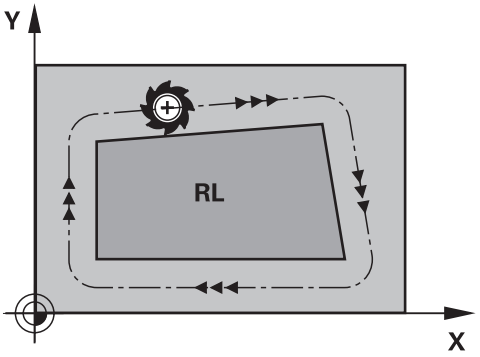


Movimento di traslazione con compensazione del raggio e funzioni traiettoria

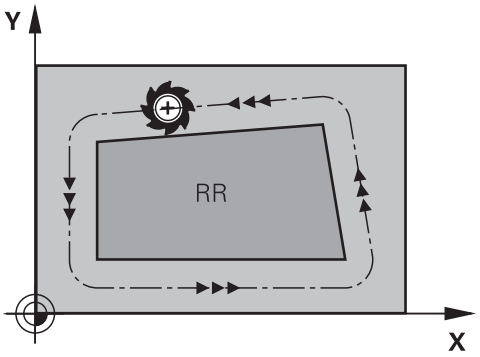


Movimento di traslazione con compensazione del raggio e movimenti paralleli all'asse

Il centro dell'utensile ha la distanza del raggio dal profilo programmato. **A destra** e **a sinistra** indica la posizione dell'utensile in direzione di traslazione lungo il profilo del pezzo.



RL: l'utensile trasla a sinistra del profilo



RR: l'utensile trasla a destra del profilo

Attivazione

La compensazione del raggio dell'utensile è attiva a partire dal blocco NC in cui è programmata la compensazione del raggio dell'utensile. La compensazione del raggio dell'utensile è attiva in modale e alla fine del blocco.

> La compensazione del raggio dell'utensile si programma soltanto una volta, in tal modo è possibile ad es. apportare più rapidamente le modifiche.

Il controllo numerico resetta la compensazione del raggio dell'utensile nei seguenti casi:

- Blocco di posizionamento con **R0**
- Funzione **DEP** per allontanamento dal profilo
- Selezione di un nuovo programma NC

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Affinché il controllo numerico possa avvicinarsi o allontanarsi dal profilo, sono richieste posizioni di avvicinamento e allontanamento sicure. Tali posizioni devono consentire i movimenti di compensazione per attivazione e disattivazione della compensazione del raggio. Posizioni errate possono causare eventuali collisioni. Durante la lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- Programmazione di posizioni di avvicinamento e allontanamento sicure oltre il profilo
- Considerazione del raggio utensile
- Considerazione della strategia di avvicinamento

- Con una compensazione del raggio utensile attiva il controllo numerico visualizza un'icona nell'area di lavoro **Posizioni**.
  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Posizioni", Pagina 167
- Tra due blocchi NC con differente compensazione del raggio **RR** e **RL** deve trovarsi almeno un blocco di traslazione nel piano di lavoro senza compensazione del raggio utensile **R0**.
- Per la compensazione utensile il controllo numerico considera fino a sei assi compresi quelli rotativi.

Note in combinazione con la lavorazione di spigoli

- Spigoli esterni:
  se è stata programmata una compensazione del raggio, il controllo numerico porta l'utensile sugli spigoli esterni su un cerchio di raccordo. Se necessario, il controllo numerico riduce l'avanzamento sugli spigoli esterni, ad es. in caso di bruschi cambi di direzione
- Spigoli interni:
  negli spigoli interni il controllo numerico calcola il punto di intersezione delle traiettorie sulle quali si muove il centro dell'utensile con le compensazioni programmate. A partire da questo punto l'utensile trasla lungo il successivo elemento del profilo. Non si danneggiano così gli spigoli interni del pezzo.
  Il raggio dell'utensile non può quindi essere selezionato a piacere per un determinato profilo.

17.3 Compensazione del raggio del tagliente per utensili per tornire (opzione #50)

Applicazione

Gli utensili di tornitura presentano un raggio del tagliente (**RS**) sulla punta dell'utensile. Nella lavorazione di sfere, smussi e raggi risultano così distorsioni sul profilo, in quanto i percorsi di traslazione programmati si riferiscono alla punta teorica del tagliente (S). La compensazione SRK impedisce gli scostamenti da ciò risultanti.

Argomenti trattati

- Dati di utensili per tornire
  Ulteriori informazioni: "Dati utensile", Pagina 279
- Compensazione del raggio con **RR** e **RL** in modalità di fresatura
  Ulteriori informazioni: "Compensazione del raggio utensile", Pagina 1152

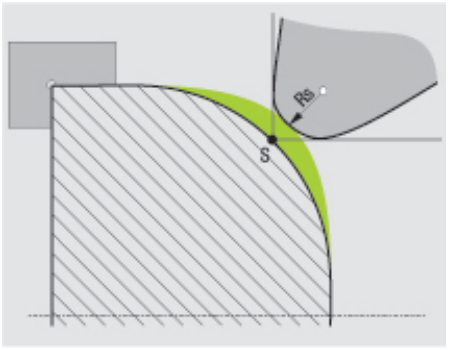
Premesse

- Opzione software #50 Fresatura-tornitura
- Dati utensile necessari per il tipo di utensile definiti
  Ulteriori informazioni: "Dati utensile per tipi di utensile", Pagina 290

Descrizione funzionale

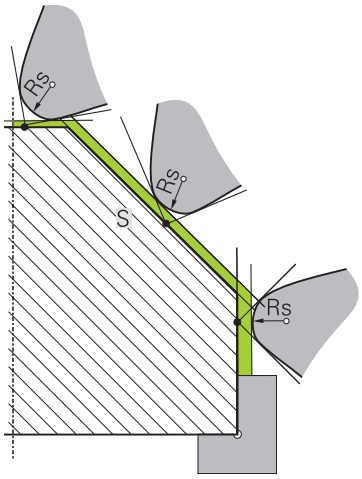
Il controllo numerico verifica la geometria del tagliente sulla base dell'angolo dell'inserto **P-ANGLE** e dell'angolo di registrazione **T-ANGLE**. Il controllo numerico lavora gli elementi del profilo nel ciclo soltanto nella misura in cui ciò è possibile con il relativo utensile.

Nei cicli di tornitura il controllo numerico esegue automaticamente la compensazione del raggio del tagliente. Nei singoli blocchi di traslazione e all'interno dei profili programmati la compensazione SRK si attiva con **RL** o **RR**.



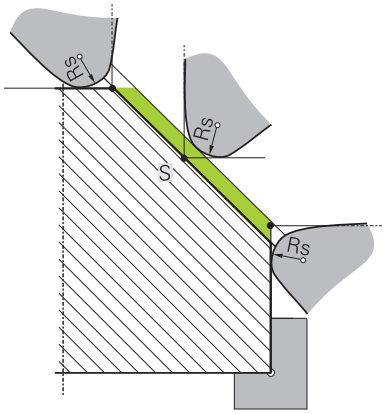
Offset tra raggio del tagliente **RS** e punta teorica dell'utensile S.

Punta teorica e virtuale dell'utensile



Parete inclinata con punta teorica dell'utensile

La punta teorica dell’utensile è attiva nel sistema di coordinate dell'utensile. Se si inclina l’utensile, la posizione della punta dell’utensile ruota insieme all’utensile.



Parete inclinata con punta virtuale dell'utensile

La punta virtuale dell’utensile si attiva con **FUNCTION TCPM** e la selezione di **REFPNT TIP-CENTER**. Il calcolo della punta virtuale dell’utensile presuppone dati utensile corretti.

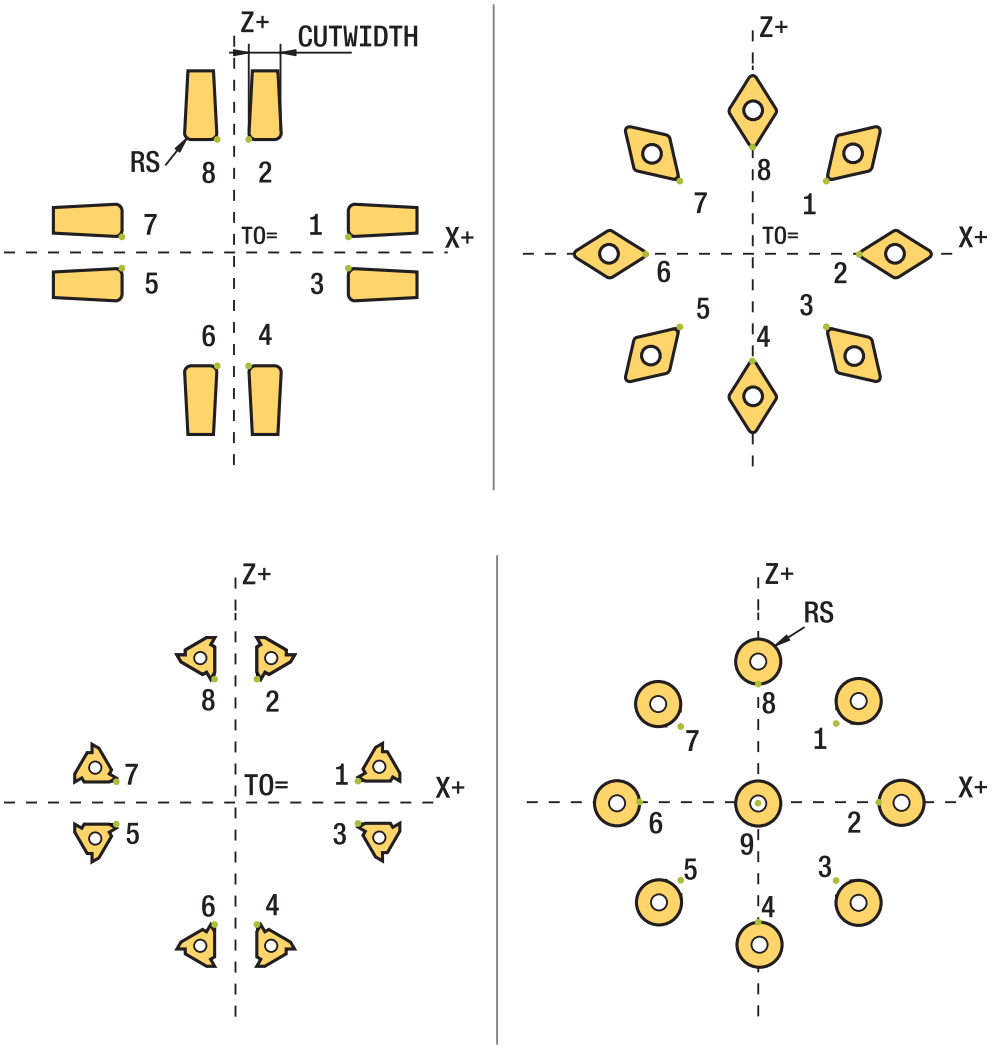
Ulteriori informazioni: "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (opzione #9)", Pagina 1138

La punta virtuale dell'utensile è attiva nel sistema di coordinate del pezzo. Se si inclina l'utensile, la punta virtuale dell'utensile è uguale, finché l'utensile presenta ancora lo stesso orientamento **TO**. Il controllo numerico attiva la visualizzazione di stato **TO** e quindi commuta anche automaticamente la punta virtuale dell'utensile, se l'utensile esce ad esempio dall'area angolare valida per **TO 1**.

La punta virtuale dell’utensile consente di eseguire con precisione lavorazioni assiali e radiali inclinate parallele all’asse anche senza compensazione del raggio.

Ulteriori informazioni: "Lavorazione di tornitura simultanea", Pagina 247

Note



- Con posizione neutra del tagliente (**TO=2;4;6;8**) la direzione della compensazione del raggio non è univoca. In tali casi la compensazione SRK è possibile soltanto all'interno dei cicli di lavorazione.
- La compensazione del raggio del tagliente è possibile anche durante una lavorazione inclinata.

  Funzioni ausiliarie attive limitano pertanto le seguenti possibilità.
  - Con **M128** la compensazione del raggio del tagliente è possibile esclusivamente in combinazione con cicli di lavorazione
  - Con **M144** o **FUNCTION TCPM** con **REFPNT TIP-CENTER** la compensazione del raggio del tagliente è possibile anche con tutti i blocchi di traslazione, ad es. con **RL**/**RR**
- Se il materiale residuo rimane invariato a causa dell'angolo dei taglienti secondari, il controllo numerico visualizza un avvertimento. Con il parametro macchina **suppressResMatlWar** (N. 201010) è possibile sopprimere l'avvertimento.

17.4 Compensazione utensile con tabelle di compensazione

Applicazione

Con le tabelle di compensazione è possibile salvare le compensazioni nel sistema di coordinate utensile (T-CS) o nel sistema di coordinate del piano di lavoro (WPL-CS). Le compensazioni salvate possono essere richiamate durante il programma NC per compensare l'utensile.

Le tabelle di compensazione offrono i seguenti vantaggi:

- Possibile modifica dei valori senza adattamento nel programma NC
- Possibile modifica dei valori durante l'esecuzione del programma NC

Con l'estensione della tabella si definisce in quale sistema di coordinate il controllo numerico esegue la compensazione.

Il controllo numerico offre le seguenti tabelle di compensazione:

- tco (tool correction): compensazione nel sistema di coordinate utensile **T-CS**
- wco (workpiece correction): compensazione nel sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS**

Ulteriori informazioni: "Sistemi di riferimento", Pagina 1042

Argomenti trattati

- Contenuto delle tabelle di compensazione

  Ulteriori informazioni: "Tabella di compensazione *.tco", Pagina 2126

  Ulteriori informazioni: "Tabella di compensazione *.wco", Pagina 2128
- Modifica delle tabelle di compensazione durante l'esecuzione del programma

  Ulteriori informazioni: "Compensazioni durante l'esecuzione del programma", Pagina 2040

Descrizione funzionale

Per compensare gli utensili con l'ausilio delle tabelle di compensazione, sono necessari i seguenti passi:

- Creazione della tabella di compensazione

  Ulteriori informazioni: "Creazione della tabella di compensazione", Pagina 2129
- Attivazione della tabella di compensazione nel programma NC

  Ulteriori informazioni: "Selezione della tabella di compensazione con SEL CORR-TABLE", Pagina 1160
- In alternativa attivazione della tabella di compensazione in manuale per l'esecuzione del programma

  Ulteriori informazioni: "Attivazione manuale delle tabelle di compensazione", Pagina 1160
- Attivazione del valore di compensazione

  Ulteriori informazioni: "Attivazione del valore di compensazione con FUNCTION CORRDATA", Pagina 1161

I valori delle tabelle di compensazione possono essere editati all'interno del programma NC.

Ulteriori informazioni: "Accesso ai valori delle tabelle ", Pagina 2060

È possibile editare i valori delle tabelle di compensazione anche durante l'esecuzione del programma.

Ulteriori informazioni: "Compensazioni durante l'esecuzione del programma", Pagina 2040

Compensazione utensile nel sistema di coordinate utensile T-CS

Con la tabella di compensazione ***.tco** i valori di compensazione per l'utensile si definiscono nel sistema di coordinate utensile **T-CS**.

Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate utensile T-CS", Pagina 1054

Le compensazioni agiscono come descritto di seguito:

- Per utensili per fresare come alternativa ai valori delta nel **TOOL CALL**

  Ulteriori informazioni: "Chiamata utensile con TOOL CALL", Pagina 310
- Per utensili per tornire come alternativa a **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** (opzione #50)

  Ulteriori informazioni: "Compensazione degli utensili per tornire con FUNCTION TURNDATA CORR (opzione #50)", Pagina 1162
- Per utensili per rettificare come compensazione di **LO** e **R-OVR** (opzione #156)

  Ulteriori informazioni: "Tabella utensili per rettificare toolgrind.grd (opzione #156)", Pagina 2079

Il controllo numerico visualizza uno spostamento attivo con l'ausilio della tabella di compensazione ***.tco** nella scheda **Utensile** dell'area di lavoro **Stato**.

Ulteriori informazioni: "Scheda Utensile", Pagina 189

Compensazione utensile nel sistema di coordinate del piano di lavoro WPL-CS

Le valori dalle tabelle di compensazione con estensione ***.wco** sono attive come spostamenti nel sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS**.

Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate piano di lavoro WPL-CS", Pagina 1050

Le tabelle di compensazione ***.wco** sono utilizzate principalmente per la lavorazione di tornitura (opzione #50).

Le compensazioni agiscono come descritto di seguito:

- Per lavorazione di tornitura come alternativa a **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL** (opzione #50)
- Uno spostamento X è attivo nel raggio

Se si desidera eseguire uno spostamento in WPL-CS, sono disponibili le seguenti possibilità:

- **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**
- **FUNCTION CORRDATA WPL**
- Spostamento con l'ausilio della tabella utensili per tornire
  - Colonna opzionale **WPL-DX-DIAM**
  - Colonna opzionale **WPL-DZ**

> Gli spostamenti **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL** e **FUNCTION CORRDATA WPL** sono possibili programmazioni alternative dello stesso spostamento.
>
> Uno spostamento nel sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS** con l'ausilio della tabella utensili per tornire è attivo in aggiunta alle funzioni **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL** e **FUNCTION CORRDATA WPL**.

Il controllo numerico visualizza uno spostamento attivo con l'ausilio della tabella di compensazione ***.wco**, incluso il percorso della tabella nella scheda **TRANS** dell'area di lavoro **Stato**.

Ulteriori informazioni: "Scheda TRANS", Pagina 186

Attivazione manuale delle tabelle di compensazione

È possibile attivare manualmente le tabelle di compensazione per la modalità operativa **Esecuzione pgm**.

Nella modalità operativa **Esecuzione pgm** la finestra **Impostazioni del programma** contiene l'area **Tabelle**. In questa area è possibile selezionare con un'apposita finestra una tabella origini e due tabelle di compensazione per l'esecuzione programma.

Se si attiva una tabella, il controllo numerico evidenzia questa tabella con lo stato **M**.

17.4.1 Selezione della tabella di compensazione con SEL CORR-TABLE

Applicazione

Se si impiegano tabelle di compensazione, occorre utilizzare la funzione **SEL CORR-TABLE** per attivare la tabella di compensazione desiderata dal programma NC.

Argomenti trattati

- Attivazione dei valori di compensazione della tabella
  Ulteriori informazioni: "Attivazione del valore di compensazione con FUNCTION CORRDATA", Pagina 1161
- Contenuto delle tabelle di compensazione
  Ulteriori informazioni: "Tabella di compensazione *.tco", Pagina 2126
  Ulteriori informazioni: "Tabella di compensazione *.wco", Pagina 2128

Descrizione funzionale

È possibile selezionare per il programma NC sia una tabella ***.tco** sia una tabella ***.wco**.

Immissione

```
11 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table \corr.tco"   ; Selezione della tabella di compensazione corr.tco
```

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
SEL CORR-TABLE	Apertura sintassi per selezione di una tabella di compensazione
TCS o **WPL**	Compensazione nel sistema di coordinate utensile **T-CS** o nel sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS**
" " o **QS**	Percorso della tabella Nome fisso o variabile Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione

17.4.2 Attivazione del valore di compensazione con FUNCTION CORRDATA

Applicazione

La funzione **FUNCTION CORRDATA** consente di attivare una riga della tabella di compensazione per l'utensile attivo.

Argomenti trattati

- Selezione della tabella di compensazione

  Ulteriori informazioni: "Selezione della tabella di compensazione con SEL CORR-TABLE", Pagina 1160
- Contenuto delle tabelle di compensazione

  Ulteriori informazioni: "Tabella di compensazione *.tco", Pagina 2126

  Ulteriori informazioni: "Tabella di compensazione *.wco", Pagina 2128

Descrizione funzionale

I valori di compensazione attivati sono attivi fino al successivo cambio utensile o fino alla fine del programma NC.

Se si modifica un valore, tale modifica è attiva soltanto con la prima chiamata della compensazione.

Immissione

11 FUNCTION CORRDATA TCS #1	; Attivazione della riga 1 della tabella di compensazione ***.tco**

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION CORRDATA	Apertura sintassi per l'attivazione di un valore di compensazione
TCS, **WPL** o **RESET**	Compensazione nel sistema di coordinate utensile **T-CS** o nel sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS** o ripristino della compensazione
#, **" "** o **QS**	Riga desiderata della tabella Numero o nome fisso o variabile Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione Solo con selezione **TCS** o **WPL**
TCS o **WPL**	Ripristino della compensazione nel sistema **T-CS** o nel sistema **WPL-CS** Solo con selezione **RESET**

17.5 Compensazione degli utensili per tornire con FUNCTION TURNDATA CORR (opzione #50)

Applicazione

La funzione **FUNCTION TURNDATA CORR** consente di definire valori di compensazione supplementari per l'utensile attivo. In **FUNCTION TURNDATA CORR** è possibile inserire valori delta per le lunghezze utensile in direzione X **DXL** e in direzione Z **DZL**. I valori di compensazione si aggiungono ai valori di compensazione presenti nella tabella degli utensili per tornire.

La compensazione può essere definita nel sistema di coordinate utensile **T-CS** o nel sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS**.

Ulteriori informazioni: "Sistemi di riferimento", Pagina 1042

Argomenti trattati

- Valori delta nella tabella degli utensili per tornire

  Ulteriori informazioni: "Tabella utensili per tornire toolturn.trn (opzione #50)", Pagina 2075
- Compensazione utensile con tabelle di compensazione

  Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile con tabelle di compensazione", Pagina 1158

Premesse

- Opzione software #50 Fresatura-tornitura
- Dati utensile necessari per il tipo di utensile definiti

  Ulteriori informazioni: "Dati utensile per tipi di utensile", Pagina 290

Descrizione funzionale

Si definisce il sistema di coordinate in cui è attiva la compensazione:

- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**: la compensazione utensile è attiva nel sistema di coordinate dell'utensile
- **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**: la compensazione utensile è attiva nel sistema di coordinate del pezzo

La funzione **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** consente di definire una maggiorazione del raggio del tagliente con **DRS**. Si può così programmare un sovrametallo equidistante del profilo. Per un utensile per troncare è possibile compensare la larghezza di troncatura con **DCW**.

La correzione dell'utensile **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** è attiva sempre nel sistema di coordinate dell'utensile, anche durante una lavorazione inclinata.

FUNCTION TURNDATA CORR agisce sempre per l'utensile attivo. Con una nuova chiamata utensile **TOOL CALL** si disattiva di nuovo la compensazione. Se si esce dal programma NC (ad es. PGM MGT), il controllo numerico resetta automaticamente i valori di compensazione.

Immissione

11 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DZL:0.1 DXL:0.05 DCW:0.1	; Compensazione utensile in direzione Z, direzione X e per la larghezza dell'utensile per troncare

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION TURNDATA CORR	Apertura sintassi per compensazione di un utensile per tornire
CORR-TCS:Z/X o **CORR-WPL:Z/X**	Compensazione utensile nel sistema di coordinate utensile **T-CS** o nel sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS**
DZL:	Valore delta per lunghezza utensile in direzione Z Elemento di sintassi opzionale
DXL:	Valore delta per lunghezza utensile in direzione X Elemento di sintassi opzionale
DCW:	Valore delta per larghezza utensile per troncare Solo con selezione **CORR-TCS:Z/X** Elemento di sintassi opzionale
DRS:	Valore delta per raggio tagliente Solo con selezione **CORR-TCS:Z/X** Elemento di sintassi opzionale

Nota

Nella tornitura in interpolazione le funzioni **FUNCTION TURNDATA CORR** e **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** non hanno alcun effetto.

Se si desidera compensare un utensile per tornire nel ciclo **292 PROF. TORN. INTERP.**, è necessario procedere nel ciclo o nella tabella utensili.

Ulteriori informazioni: "Ciclo 292 PROF. TORN. INTERP. (opzione #96)", Pagina 715

17.6 Compensazione utensile 3D (opzione #9)

17.6.1 Principi fondamentali

Il controllo numerico consente una compensazione utensile 3D nei programmi NC generati con sistema CAM con vettori normali alla superficie.

Ulteriori informazioni: "Retta LN", Pagina 1165

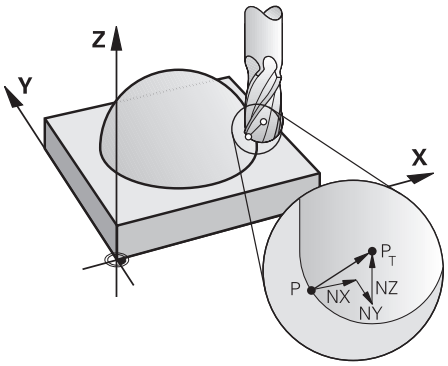
Il controllo numerico sposta l'utensile in direzione della normale alla superficie per la somma dei valori delta della Gestione utensili, della chiamata utensile e delle tabelle di compensazione.

Ulteriori informazioni: "Utensili per la compensazione utensile 3D", Pagina 1167

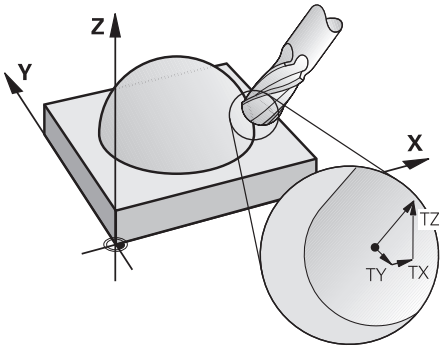
La compensazione utensile 3D viene impiegata ad es. nei seguenti casi:

- Compensazione per utensili rettificati per compensare differenze minime tra le quote utensile programmate e quelle effettive
- Compensazione per utensili sostitutivi con diametri divergenti per compensare differenze di maggiore entità tra le quote utensile programmate e quelle effettive
- Creazione del sovrametallo costante del pezzo, che può fungere ad es. da sovrametallo di finitura

La compensazione utensile 3D aiuta a risparmiare tempo grazie alla mancanza di nuovo calcolo ed emissione dal sistema CAM.



Per un'inclinazione opzionale dell'utensile i blocchi NC devono contenere anche un vettore utensile con le componenti TX, TY e TZ.



Prestare attenzione alle differenze tra la fresatura frontale e quella periferica.

Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile 3D per fresatura frontale (opzione #9)", Pagina 1168

Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile 3D per fresatura periferica (opzione #9)", Pagina 1175

17.6.2 Retta LN

Applicazione

Le rette **LN** sono la premessa per la compensazione 3D. All'interno delle rette **LN** il vettore normale alla superficie determina la direzione della compensazione utensile 3D. Un vettore utensile opzionale definisce l'inclinazione dell'utensile.

Argomenti trattati

- Principi fondamentali della compensazione 3D

  Ulteriori informazioni: "Principi fondamentali", Pagina 1164

Premesse

- Opzione software #9 Funzioni estese del gruppo 2
- Programma NC creato con sistema CAM

  Le rette **LN** non possono essere programmate direttamente sul controllo numerico, ma create con l'ausilio di un sistema CAM.

  Ulteriori informazioni: "Programmi NC generati con sistema CAM", Pagina 1347

Descrizione funzionale

Come per una retta **L**, con una retta **LN** si definiscono le coordinate del punto di destinazione.

Ulteriori informazioni: "Retta L", Pagina 334

Le rette **LN** contengono inoltre un vettore normale alla superficie e un vettore utensile opzionale.

Immissione

```
LN  X+31,737 Y+21,954 Z+33,165  NX+0,2637581 NY+0,0078922 NZ-0,8764339 TX
    +0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319 F1000 M128
```

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
LN	Apertura sintassi per rette con vettori
X, **Y**, **Z**	Coordinate del punto finale della retta
NX, **NY**, **NZ**	Componenti del vettore normale alla superficie
TX, **TY**, **TZ**	Componenti del vettore utensile Elemento di sintassi opzionale
R0, **RL** o **RR**	Compensazione del raggio dell'utensile **Ulteriori informazioni:** "Compensazione del raggio utensile", Pagina 1152 Elemento di sintassi opzionale
F, **FMAX**, **FZ**, **FU** o **F AUTO**	Avanzamento **Ulteriori informazioni:** "Avanzamento F", Pagina 316 Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria Elemento di sintassi opzionale

Note

- La sintassi NC deve presentare la sequenza X, Y, Z per la posizione e NX, NY, NZ ovvero TX TY e TZ per i vettori.
- La sintassi NC dei blocchi LN deve sempre indicare tutte le coordinate e tutti i vettori normali, anche quando i valori non sono variati rispetto al blocco NC precedente.
- Per evitare possibili interruzioni di avanzamento durante la lavorazione, i vettori vengono calcolati con precisione ed emessi con min. 7 posizioni decimali.
- Il programma NC generato con sistema CAM deve contenere vettori normalizzati.
- La correzione utensile 3D con vettori normali alla superficie è valida per le indicazioni di coordinate negli assi principali X, Y, Z

Definizione

Vettore normalizzato
Un vettore normalizzato è una grandezza matematica avente una dimensione pari a 1 e una qualsiasi direzione. La direzione viene definita dai componenti X, Y e Z.

17.6.3 Utensili per la compensazione utensile 3D

Applicazione

La compensazione utensile 3D può essere impiegata con le forme utensile fresa a candela, fresa torica e fresa sferica.

Argomenti trattati

- Compensazione nella Gestione utensili

  Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile per lunghezza e raggio utensile", Pagina 1148
- Compensazione nella chiamata utensile

  Ulteriori informazioni: "Chiamata utensile con TOOL CALL", Pagina 310
- Compensazione con tabelle di compensazione

  Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile con tabelle di compensazione", Pagina 1158

Descrizione funzionale

Le forme utensile si differenziano con l'ausilio delle colonne **R** e **R2** della Gestione utensili:

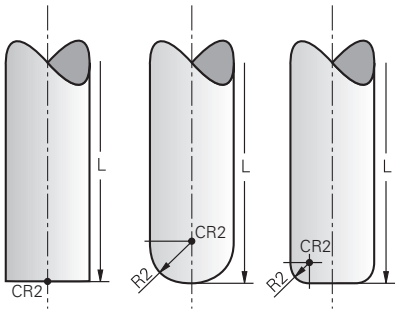
- Fresa a candela: **R2** = 0
- Fresa torica: **R2** > 0
- Fresa sferica: **R2** = **R**

Ulteriori informazioni: "Tabella utensili tool.t", Pagina 2064

Con i valori delta **DL**, **DR** e **DR2**, i valori della Gestione utensili si adattano all'utensile effettivo.

Il controllo numerico corregge quindi la posizione utensile della somma dei valori delta della tabella utensili e della compensazione utensile programmata (chiamata utensile o tabella di compensazione).

Il vettore normale alla superficie per rette **LN** definisce la direzione in cui il controllo numerico compensa l'utensile. Il vettore normale alla superficie è sempre rivolto al centro del raggio utensile 2 CR2.



Posizione di CR2 per le singole forme utensile

Ulteriori informazioni: "Origini sull'utensile", Pagina 275

Note

- Gli utensili si definiscono nella Gestione utensili. La lunghezza utensile completa corrisponde alla distanza tra il punto di riferimento del portautensili e la punta dell'utensile. Solo con l'ausilio della lunghezza completa il controllo numerico monitora l'utensile completo per riscontrare l'eventuale presenza di collisioni.

  Se si definisce una fresa sferica con lunghezza completa e si emette un programma NC sul centro della sfera, il controllo numerico deve considerare la differenza. Con la chiamata utensile nel programma NC si definisce il raggio della sfera come valore delta negativo in **DL** e si sposta quindi il punto di guida dell'utensile al centro dell'utensile.
- Serrando un utensile con maggiorazione (valori delta positivi), il controllo numerico emette un messaggio d'errore. Il messaggio d'errore può essere soppresso con la funzione **M107**.

  Ulteriori informazioni: "Maggiorazioni utensile positive consentite con M107 (opzione #9)", Pagina 1403

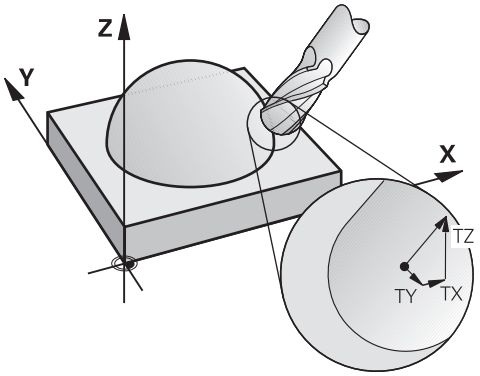
  Con la simulazione assicurarsi che non siano possibili danneggiamenti del profilo a causa della maggiorazione dell'utensile.

17.6.4 Compensazione utensile 3D per fresatura frontale (opzione #9)

Applicazione

La fresatura frontale è una lavorazione con la parte frontale dell'utensile.

Il controllo numerico sposta l'utensile in direzione della normale alla superficie per la somma dei valori delta della Gestione utensili, della chiamata utensile e delle tabelle di compensazione.



Premesse

- Opzione software #9 Funzioni estese del gruppo 2
- Macchina con assi rotativi posizionabili automaticamente
- Emissione di vettori normali alla superficie dal sistema CAM

  Ulteriori informazioni: "Retta LN", Pagina 1165
- Programma NC con **M128** o **FUNCTION TCPM**

  Ulteriori informazioni: "Compensazione automatica dell'inclinazione utensile con M128 (opzione #9)", Pagina 1387

  Ulteriori informazioni: "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (opzione #9)", Pagina 1138

Descrizione funzionale

Per la fresatura frontale sono possibili le seguenti varianti:

- blocco **LN** senza orientamento utensile, **M128** o **FUNCTION TCPM** attiva: utensile perpendicolare al profilo del pezzo
- blocco **LN** con orientamento utensile **T**, **M128** o **FUNCTION TCPM** attiva: l'utensile mantiene l'orientamento utensile predefinito
- blocco **LN** senza **M128** o **FUNCTION TCPM**: il controllo numerico ignora il vettore di direzione **T**, anche se definito

Esempio

11 L X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 R0	; Nessuna compensazione possibile
12 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 R0	; Compensazione possibile perpendicolarmente al profilo
13 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 TX +0.0000000 TY+0.6558846 TZ+0.7548612 R0 M128	; Compensazione possibile, DL agisce lungo il vettore T, DR2 lungo il vettore N
14 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 R0 M128	; Compensazione possibile perpendicolarmente al profilo

Note

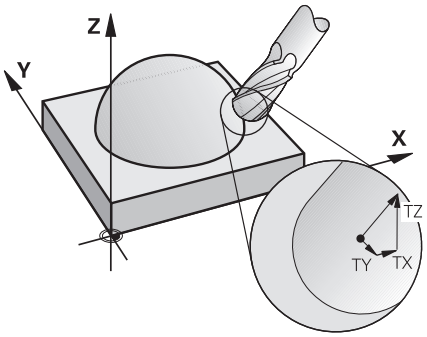
NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Gli assi rotativi di una macchina possono presentare campi di traslazione limitati, ad es. asse della testa B con -90° fino a +10°. Una modifica dell'angolo di rotazione a oltre +10° può portare a una rotazione di 180° dell'asse della tavola. Durante il movimento di orientamento sussiste il pericolo di collisione!

- Programmare eventualmente una posizione sicura prima della rotazione
- Testare con cautela il programma NC o la sezione del programma nella modalità operativa **Esecuzione singola**

- Se nel blocco **LN** non è definito alcun orientamento utensile, con funzione **TCPM** attiva il controllo numerico mantiene l'utensile perpendicolarmente al profilo del pezzo.

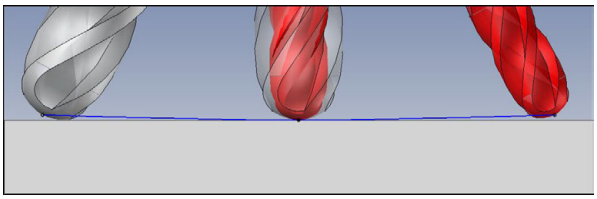


- Se nel blocco **LN** è definito un orientamento utensile **T** e contemporaneamente è attiva la funzione **M128** (oppure **FUNCTION TCPM**), il controllo numerico posiziona automaticamente gli assi rotativi della macchina in modo che l'utensile possa raggiungere l'orientamento prestabilito. Se non è stata attivata **M128** (oppure **FUNCTION TCPM**), il controllo numerico ignora il vettore di direzione **T**, anche se questo è definito nel blocco **LN**.
- Il controllo numerico non può posizionare gli assi rotativi in automatico su tutte le macchine.
- Per la correzione utensile 3D, il controllo numerico impiega le principalmente i **valori delta** definiti. Il raggio utensile totale (**R** + **DR**) viene calcolato dal controllo numerico soltanto se si è attivata **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**.

  Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile 3D con raggio utensile totale con FUNCTION PROG PATH (opzione #9)", Pagina 1178

Esempi

Compensazione della fresa sferica rettificata
Output CAM punta utensile



Si impiega una fresa sferica rettificata da Ø 5,8 mm invece che da Ø 6 mm.
Il programma NC è strutturato come descritto di seguito:

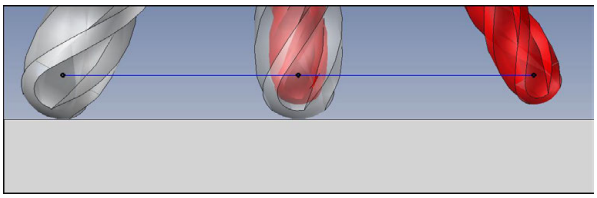
- Output CAM per fresa sferica Ø 6 mm
- Punti NC emessi su punta utensile
- Programma di vettori con vettori normali alla superficie

Proposta di soluzione

- Misurazione utensile su punta utensile
- Inserimento della compensazione utensile nella tabella utensili:
  - **R** e **R2** i dati utensile teorici come dal sistema CAM
  - **DR** e **DR2** la differenza tra valore nominale e valore reale

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
Tabella utensili	+3	+3	+0	-0,1	-0,1

Compensazione della fresa sferica rettificata
Output CAM centro sfera



Si impiega una fresa sferica rettificata da Ø 5,8 mm invece che da Ø 6 mm.
Il programma NC è strutturato come descritto di seguito:

- Output CAM per fresa sferica Ø 6 mm
- Punti NC emessi su centro sfera
- Programma di vettori con vettori normali alla superficie

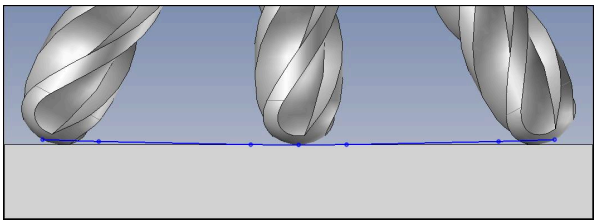
Proposta di soluzione

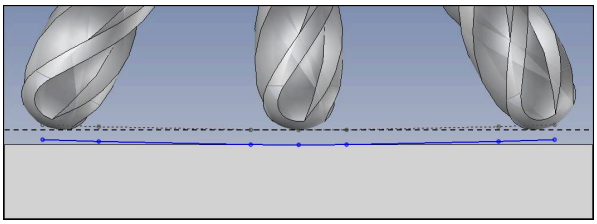
- Misurazione utensile su punta utensile
- Funzione TCPM **REFPNT CNT-CNT**
- Inserimento della compensazione utensile nella tabella utensili:
  - **R** e **R2** i dati utensile teorici come dal sistema CAM
  - **DR** e **DR2** la differenza tra valore nominale e valore reale

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
Tabella utensili	+3	+3	+0	-0,1	-0,1

Con TCPM **REFPNT CNT-CNT**, i valori di compensazione utensile per output su punta utensile o centro sfera sono identici.

Creazione del sovrametallo del pezzo
Output CAM punta utensile





Si utilizza una fresa sferica da Ø 6 mm e si intende lasciare un sovrametallo uniforme di 0,2 mm sul profilo.

Il programma NC è strutturato come descritto di seguito:

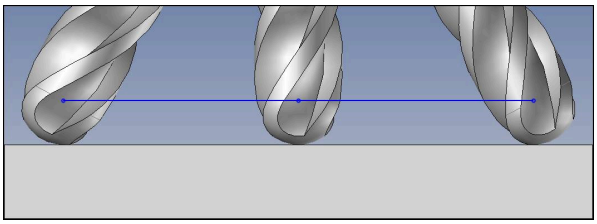
- Output CAM per fresa sferica Ø 6 mm
- Punti NC emessi su punta utensile
- Programma di vettori con vettori normali alla superficie e vettori utensile

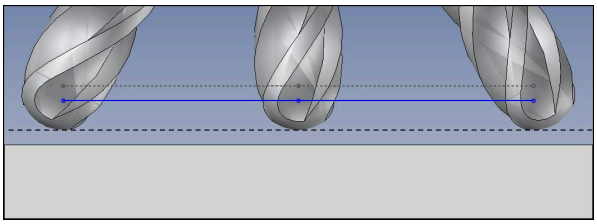
Proposta di soluzione

- Misurazione utensile su punta utensile
- Inserimento della compensazione utensile nel blocco TOOL CALL:
  - **DL**, **DR** e **DR2** il sovrametallo desiderato
- Soppressione del messaggio di errore con **M107**

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
Tabella utensili	+3	+3	+0	+0	+0
TOOL CALL			+0,2	+0,2	+0,2

Creazione del sovrametallo del pezzo
Output CAM centro sfera





Si utilizza una fresa sferica da Ø 6 mm e si intende lasciare un sovrametallo uniforme di 0,2 mm sul profilo.

Il programma NC è strutturato come descritto di seguito:

- Output CAM per fresa sferica Ø 6 mm
- Punti NC emessi su centro sfera
- Funzione TCPM **REFPNT CNT-CNT**
- Programma di vettori con vettori normali alla superficie e vettori utensile

Proposta di soluzione

- Misurazione utensile su punta utensile
- Inserimento della compensazione utensile nel blocco TOOL CALL:
  - **DL**, **DR** e **DR2** il sovrametallo desiderato
- Soppressione del messaggio di errore con **M107**

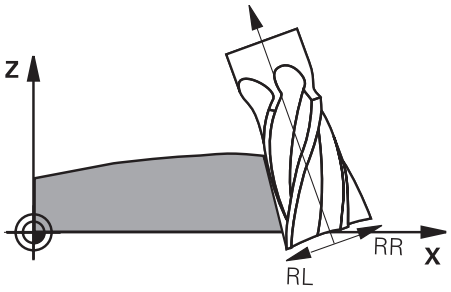
	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
Tabella utensili	+3	+3	+0	+0	+0
TOOL CALL			+0,2	+0,2	+0,2

17.6.5 Compensazione utensile 3D per fresatura periferica (opzione #9)

Applicazione

La fresatura periferica è una lavorazione con la superficie perimetrale dell'utensile.

Il controllo numerico sposta l'utensile, in direzione normale rispetto alla direzione di movimento e in direzione normale rispetto alla direzione utensile, per la somma dei valori delta della Gestione utensili, della chiamata utensile e delle tabelle di compensazione.



Premesse

- Opzione software #9 Funzioni estese del gruppo 2
- Macchina con assi rotativi posizionabili automaticamente
- Emissione di vettori normali alla superficie dal sistema CAM

  Ulteriori informazioni: "Retta LN", Pagina 1165
- Programma NC con angoli solidi
- Programma NC con **M128** o **FUNCTION TCPM**

  Ulteriori informazioni: "Compensazione automatica dell'inclinazione utensile con M128 (opzione #9)", Pagina 1387

  Ulteriori informazioni: "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (opzione #9)", Pagina 1138
- Programma NC con compensazione raggio utensile **RL** o **RR**

  Ulteriori informazioni: "Compensazione del raggio utensile", Pagina 1152

Descrizione funzionale

Per la fresatura periferica sono possibili le seguenti varianti:

- blocco **L** con assi rotativi programmati, **M128** o **FUNCTION TCPM** attiva, definizione della direzione di compensazione con compensazione del raggio **RL** o **RR**
- blocco **LN** con orientamento utensile **T** perpendicolare al vettore N, **M128** o **FUNCTION TCPM** attiva
- blocco **LN** con orientamento utensile **T** senza vettore N, **M128** o **FUNCTION TCPM** attiva

Esempio

11 L X+48.4074 Y+102.4717 Z-7.1088 C-267.9784 B-20.0115 RL M128	; Compensazione possibile, direzione di compensazione RL
12 LN X+60.6593 Y+102.4690 Z-7.1012 NX0.0000 NY0.9397 NZ0.3420 TX-0.0807 TY-0.3409 TZ0.9366 R0 M128	; Compensazione possibile
13 LN X+60.6593 Y+102.4690 Z-7.1012 TX-0.0807 TY-0.3409 TZ0.9366 M128	; Compensazione possibile

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Gli assi rotativi di una macchina possono presentare campi di traslazione limitati, ad es. asse della testa B con -90° fino a +10°. Una modifica dell'angolo di rotazione a oltre +10° può portare a una rotazione di 180° dell'asse della tavola. Durante il movimento di orientamento sussiste il pericolo di collisione!

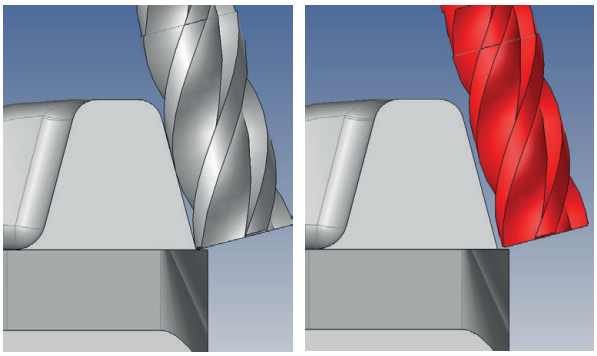
- Programmare eventualmente una posizione sicura prima della rotazione
- Testare con cautela il programma NC o la sezione del programma nella modalità operativa **Esecuzione singola**

- Il controllo numerico non può posizionare gli assi rotativi in automatico su tutte le macchine.
- Per la correzione utensile 3D, il controllo numerico impiega le principalmente i **valori delta** definiti. Il raggio utensile totale (**R** + **DR**) viene calcolato dal controllo numerico soltanto se si è attivata **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**.

  Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile 3D con raggio utensile totale con FUNCTION PROG PATH (opzione #9)", Pagina 1178

Esempio

Compensazione della fresa a candela rettificata
Output CAM centro utensile



Si impiega una fresa a candela rettificata da Ø 11,8 mm invece che da Ø 12 mm.
Il programma NC è strutturato come descritto di seguito:

- Output CAM per fresa a candela Ø 12 mm
- Punti NC emessi su centro utensile
- Programma di vettori con vettori normali alla superficie e vettori utensile
  In alternativa:
- Programma in Klartext con compensazione raggio utensile **RL**/**RR** attiva

Proposta di soluzione

- Misurazione utensile su punta utensile
- Soppressione del messaggio di errore con **M107**
- Inserimento della compensazione utensile nella tabella utensili:
  - **R** e **R2** i dati utensile teorici come dal sistema CAM
  - **DR** e **DL** la differenza tra valore nominale e valore reale

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+6	+0			
Tabella utensili	+6	+0	+0	-0,1	+0

17.6.6 Compensazione utensile 3D con raggio utensile totale con FUNCTION PROG PATH (opzione #9)

Applicazione

Con la funzione **FUNCTION PROG PATH** si definisce se il controllo numerico riferisce come sempre la compensazione del raggio 3D solo ai valori delta o al raggio completo dell'utensile.

Argomenti trattati

- Principi fondamentali della compensazione 3D

  Ulteriori informazioni: "Principi fondamentali", Pagina 1164
- Utensili per la compensazione 3D

  Ulteriori informazioni: "Utensili per la compensazione utensile 3D", Pagina 1167

Premesse

- Opzione software #9 Funzioni estese del gruppo 2
- Programma NC creato con sistema CAM

  Le rette **LN** non possono essere programmate direttamente sul controllo numerico, ma create con l'ausilio di un sistema CAM.

  Ulteriori informazioni: "Programmi NC generati con sistema CAM", Pagina 1347

Descrizione funzionale

Se si attiva **FUNCTION PROG PATH**, le coordinate programmate corrispondono esattamente alle coordinate del profilo.

Per la compensazione del raggio 3D, il controllo numerico calcola l'intero raggio dell'utensile **R + DR** e l'intero raggio dell'angolo **R2 + DR2**.

Con **FUNCTION PROG PATH OFF** si disattiva l'interpretazione speciale.

Per la compensazione del raggio 3D, il controllo numerico calcola solo i valori delta **DR** e **DR2**..

Se si attiva **FUNCTION PROG PATH**, l'interpretazione della traiettoria programmata come profilo rimane attiva per tutte le correzioni 3D fino alla disattivazione della funzione.

Immissione

```
11 FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR ; Utilizzo del raggio utensile completo per la compensazione 3D
```

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION PROG PATH	Apertura sintassi per interpretazione della traiettoria programmata
IS CONTOUR o **OFF**	Utilizzo del raggio utensile completo o solo dei valori delta per la compensazione 3D

17.7 Compensazione raggio 3D in funzione dell'angolo di contatto (opzione #92)

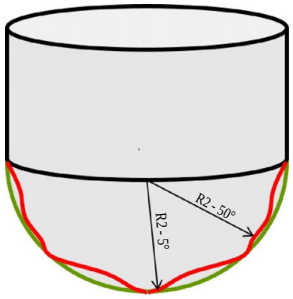
Applicazione

Il raggio effettivo della sfera di una fresa sferica si discosta dalla forma ideale per fattori dettati dalla produzione. L'accuratezza di forma massima è definita dal costruttore dell'utensile. Gli errori normali sono compresi tra 0,005 mm e 0,01 mm.

L'accuratezza di forma può essere salvata sotto forma di una tabella dei valori di compensazione. La tabella contiene valori angolari e lo scostamento rilevato sul relativo valore angolare dal raggio nominale **R2**.

Con l'opzione software **3D-ToolComp** (opzione #92) il controllo numerico è in grado di compensare il valore di correzione definito nella tabella dei valori di compensazione indipendentemente dal punto di contatto effettivo dell'utensile.

È inoltre possibile realizzare con l'opzione software **3D-ToolComp** una calibrazione 3D del sistema di tastatura. Gli errori rilevati durante la calibrazione del sistema di tastatura vengono archiviati nella tabella dei valori di compensazione.



Argomenti trattati

- Tabella dei valori di compensazione *.3DTC

  Ulteriori informazioni: "Tabella dei valori di compensazione *.3DTC", Pagina 2130
- Calibrazione del sistema di tastatura 3D

  Ulteriori informazioni: "Calibrazione del sistema di tastatura pezzo", Pagina 1630
- Tastatura 3D con un sistema di tastatura

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 444 TASTATURA 3D ", Pagina 1899
- Compensazione 3D per programmi NC generati con sistema CAM con normali alla superficie

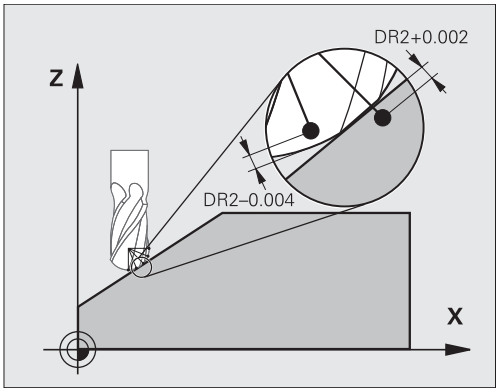
  Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile 3D (opzione #9)", Pagina 1164

Premesse

- Opzione software #9 Funzioni estese del gruppo 2
- Opzione software # 92 3D-ToolComp
- Emissione di vettori normali alla superficie dal sistema CAM
- Utensile adeguatamente definito nella Gestione utensili:
  - Valore 0 nella colonna **DR2**
  - Nome della relativa tabella dei valori di compensazione nella colonna **DR2TABLE**.

  Ulteriori informazioni: "Tabella utensili tool.t", Pagina 2064

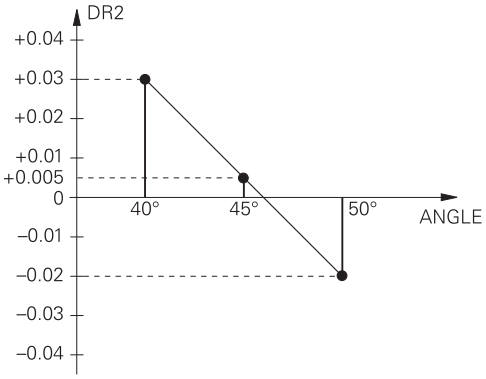
Descrizione funzionale



Se si esegue un programma NC con vettori normali alla superficie e si è assegnata una tabella dei valori di compensazione per l'utensile attivo nella tabella utensili TOOL.T (colonna DR2TABLE), invece del valore di correzione DR2 di TOOL.T il controllo numerico calcola i valori dalla tabella dei valori di compensazione.

Il TNC considera così il valore di compensazione sulla base della relativa tabella che è definita per il punto di contatto attuale dell'utensile con il pezzo. Se il punto di contatto si trova tra due punti di compensazione, il controllo numerico interpola quindi il valore di compensazione in lineare tra i due angoli adiacenti.

Valore angolare	Valore di compensazione
40°	0,03 mm misurato
50°	-0,02 mm misurato
45° (punto di contatto)	+0,005 mm interpolato



Note

- Se il controllo numerico non può determinare alcun valore di compensazione mediante interpolazione, segue un messaggio di errore.
- Nonostante i valori di compensazione positivi determinati non è necessaria la funzione **M107** (soppressione del messaggio di errore con valori di compensazione positivi).
- Il controllo numerico calcola il valore DR2 da TOOL.T o un valore di compensazione dalla tabella di compensazione. Offset supplementari quali una maggiorazione di superficie possono essere definiti tramite DR2 nel programma NC (tabella di compensazione **.tco** o blocco **TOOL CALL**).

18

File

18.1 Gestione file

18.1.1 Principi fondamentali

Applicazione

Nella Gestione file il controllo numerico visualizza drive, cartelle e file. È ad es. possibile creare o cancellare cartelle oppure file e collegare drive.

La Gestione file comprende la modalità **File** e l'area di lavoro come pure la finestra **Apri file**.

Argomenti trattati

- Backup

  Ulteriori informazioni: "Backup e Restore", Pagina 2222
- Collegamento del drive di rete

  Ulteriori informazioni: "Drive di rete del controllo numerico", Pagina 2185

Descrizione funzionale

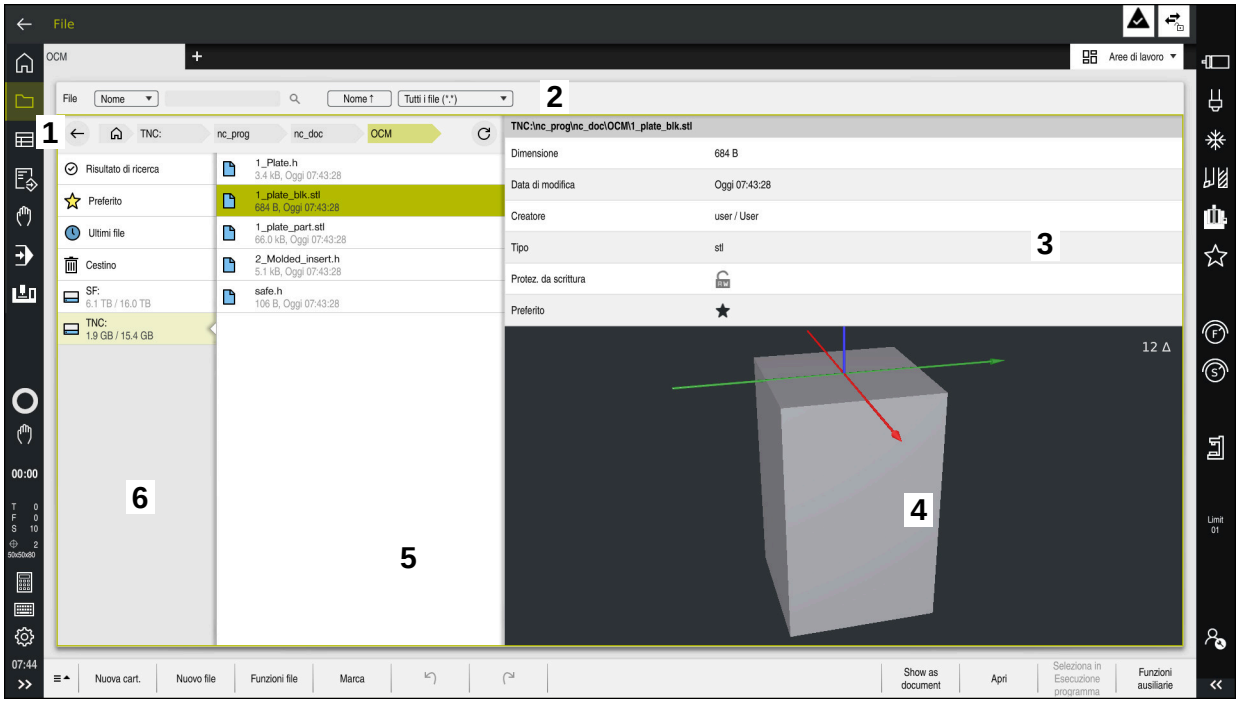
Icone e pulsanti

La Gestione file contiene i pulsanti e le icone seguenti:

Icona, pulsante o scelta rapida da tastiera	Significato
	Rinomina
 **CTRL+C**	Copia
 **CTRL+X**	Taglia Se è stato tagliato un file o una cartella, il controllo numerico visualizza l'icona del file o della cartella in grigio.
	Elimina
	Inserisci preferito
	Preferito Per inserire un preferito, oltre al file o alla cartella il controllo numerico visualizza questa icona.
	Rimuovi preferito
	Espelli dispositivo USB
	Attiva protezione da scrittura Se è attiva la protezione da scrittura, oltre al file o alla cartella il controllo numerico visualizza questa icona.
	Disattiva protezione da scrittura
Nuova cart.	Creazione di una nuova cartella

Icona, pulsante o scelta rapida da tastiera	Significato
Nuovo file	Creazione di un nuovo file Una nuova tabella si crea nella modalità operativa **Tabelle**. **Ulteriori informazioni:** "Modalità operativa Tabelle", Pagina 2048
Funzioni file	Il controllo numerico apre il menu contestuale. **Ulteriori informazioni:** "Menu contestuale", Pagina 1576 Solo nella modalità operativa **File**
Marca **CTRL+BARRA SPAZIATRICE**	Il controllo numerico evidenzia il file e apre la barra delle azioni. Solo nella modalità operativa **File**
 **CTRL+Z**	Annullamento dell'azione
 **CTRL+Y**	Ripristino dell'azione
Apri	Il controllo numerico apre il file nella modalità operativa o nell'applicazione idonea.
Seleziona in Esecuzione programma	Il controllo numerico apre il file nella modalità operativa **Esecuzione pgm**. Solo nella modalità operativa **File**
Funzioni ausiliarie	Il controllo numerico apre un menu di selezione con le seguenti funzioni: ■ **Adatta TAB / PGM** ■ Adattamento di formato e contenuto di file di iTNC 530 ■ Adattamento di file difettosi **Ulteriori informazioni:** "Adattamento di file", Pagina 1193 ■ **Connetti rete** **Ulteriori informazioni:** "Drive di rete del controllo numerico", Pagina 2185 Solo nella modalità operativa **File**

Aree della Gestione file



Modalità operativa **File**

1 Percorso di navigazione

Nel percorso di navigazione il controllo numerico visualizza la posizione della cartella corrente nella struttura a cartelle. I singoli elementi del percorso di navigazione possono essere utilizzati per raggiungere i livelli superiori della cartella.

2 Barra del titolo

- Ricerca testo completo

  Ulteriori informazioni: "Ricerca testo completo nella barra del titolo", Pagina 1185
- Ordinamento

  Ulteriori informazioni: "Ordinamento nella barra del titolo", Pagina 1185
- Filtro

  Ulteriori informazioni: "Filtri nella barra del titolo", Pagina 1185

3 Area informativa

Ulteriori informazioni: "Area informativa", Pagina 1185

4 Area di anteprima

Nell'area dell'anteprima il controllo numerico visualizza un'anteprima del file selezionato, ad es. un dettaglio del programma NC.

5 Colonna del contenuto

Nella colonna del contenuto il controllo numerico visualizza tutte le cartelle e i file selezionati con l'ausilio della colonna di navigazione.

Il controllo numerico può visualizzare per un file i seguenti stati:

- **M**: il file è attivo nella modalità operativa **Esecuzione pgm**
- **S**: il file è attivo nell'area di lavoro **Simulazione**
- **E**: il file è attivo nella modalità operativa **Programmazione**

6 Colonna di navigazione

Ulteriori informazioni: "Colonna di navigazione", Pagina 1186

Ricerca testo completo nella barra del titolo

Con la ricerca del testo completo è possibile cercare qualsiasi stringa di caratteri nel nome o nel contenuto dei file. Il controllo numerico cerca soltanto nella struttura di livello inferiore del drive o della cartella selezionati.

Con il menu di selezione è possibile scegliere se il controllo numerico deve eseguire la ricerca nel nome o nel contenuto dei file.

È possibile impiegare il carattere ***** come jolly. Questo carattere jolly può sostituire un singolo carattere o un'intera parola. Il carattere jolly consente inoltre di eseguire la ricerca di determinati tipi di file, ad es. ***.pdf**.

Ordinamento nella barra del titolo

Le cartelle e i file possono essere disposti in ordine crescente o decrescente in base ai seguenti criteri:

- **Nome**
- **Tipo**
- **Dimensione**
- **Data di modifica**

Se si esegue l'ordinamento per nome o tipo, il controllo numerico visualizza i file in ordine alfabetico.

Filtri nella barra del titolo

Il controllo numerico propone filtri standard per tipi di file. Se si desidera applicare il filtro per altri tipi di file, è possibile eseguire la ricerca del testo completo con l'ausilio del carattere jolly.

Ulteriori informazioni: "Ricerca testo completo nella barra del titolo", Pagina 1185

Area informativa

Nell'area informativa il controllo numerico visualizza il percorso del file o della cartella.

Ulteriori informazioni: "Percorso", Pagina 1186

A seconda dell'elemento selezionato il controllo numerico visualizza anche le seguenti informazioni:

- **Dimensione**
- **Data di modifica**
- **Creatore**
- **Tipo**

Nell'area informativa è possibile selezionare le seguenti funzioni:

- Attivazione e disattivazione della protezione da scrittura
- Inserimento o rimozione di preferiti

Colonna di navigazione

La colonna di navigazione offre le seguenti possibilità di navigazione:

- **Risultato di ricerca**

  Il controllo numerico visualizza i risultati della ricerca del testo completo. Senza una precedente ricerca o con risultati mancanti l'area è vuota.
- **Preferito**

  Il controllo numerico visualizza tutte le cartelle e i file evidenziati come preferiti.
- **Ultimi file**

  Il controllo numerico visualizza gli ultimi 15 file aperti.
- **Cestino**

  Il controllo numerico sposta cartelle e file cancellati nel cestino. Con il menu contestuale è possibile ripristinare questi file o svuotare il cestino.

  Ulteriori informazioni: "Menu contestuale", Pagina 1576
- Drive, ad es. **TNC:**

  Il controllo numerico visualizza drive interni ed esterni, ad es. un dispositivo USB.

  Il controllo numerico visualizza in ogni drive lo spazio di memoria occupato e quello totale.

Caratteri ammessi

I seguenti caratteri possono essere utilizzati per i nomi di drive, cartelle e file:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 _ -

Occorre utilizzare soltanto i caratteri elencati, in quanto potrebbero altrimenti esserci problemi, ad es. per la trasmissione di dati.

I seguenti caratteri hanno una funzione e non possono pertanto essere utilizzati all'interno di un nome:

Carattere	Funzione
.	Separa il tipo di file
\ /	Separa nel percorso drive, cartella e file
:	Separa la denominazione del drive

Nome

Se si crea un file, si definisce dapprima un nome. Segue quindi l'estensione del file, composta da un punto e dal tipo di file.

Percorso

La lunghezza massima ammessa del percorso è di 255 caratteri. Per la lunghezza del percorso si contano le denominazioni del drive, della cartella e del file, inclusa l'estensione.

Percorso assoluto

Un percorso assoluto definisce la posizione univoca di un file. L'indicazione del percorso inizia con il drive e contiene il percorso attraverso la struttura della cartella fino alla posizione del file, ad es. **TNC:\nc_prog\$mdi.h**. Se il file chiamato viene spostato, il percorso assoluto deve essere ricreato.

Percorso relativo

Un percorso relativo definisce la posizione di un file con riferimento al file chiamante. L'indicazione del percorso contiene il percorso attraverso la struttura della cartella fino alla posizione del file partendo dal file chiamante, ad es. **demo\reset.H**. Se un file viene spostato, il percorso relativo deve essere ricreato.

Tipi di file

Il tipo di file può essere definito con lettere maiuscole o minuscole.

Tipi di file specifici HEIDENHAIN

Il controllo numerico è in grado di aprire i seguenti tipi di file specifici HEIDENHAIN.

Tipo di file	Applicazione
H	Programma NC con Klartext HEIDENHAIN **Ulteriori informazioni:** "Contenuti di un programma NC", Pagina 216
I	Programma NC con comandi ISO
HC	Definizione del profilo nella programmazione smarT.NC di iTNC 530
HU	Programma principale nella programmazione smarT.NC di iTNC 530
3DTC	Tabella con compensazioni utensile 3D in funzione dell'angolo di contatto **Ulteriori informazioni:** "Compensazione raggio 3D in funzione dell'angolo di contatto (opzione #92)", Pagina 1179
D	Tabella con origini pezzo **Ulteriori informazioni:** "Tabella origini", Pagina 2116
DEP	Tabella generata in automatico con dati in funzione del programma NC, ad es. file di impiego utensile **Ulteriori informazioni:** "File di impiego utensile", Pagina 2099
P	Tabella per la lavorazione pallet **Ulteriori informazioni:** "Area di lavoro Lista job", Pagina 2004
PNT	Tabella con posizioni di lavorazione, ad es. per l'esecuzione di sagome di punti irregolari **Ulteriori informazioni:** "Tabella punti", Pagina 2114
PR	Tabella con preset pezzo **Ulteriori informazioni:** "Tabella origini", Pagina 2105
TAB	Tabella liberamente definibile, ad es. per file di protocollo o come tabelle WMAT e TMAT per il calcolo automatico di dati di taglio **Ulteriori informazioni:** "Tabelle liberamente definibili", Pagina 2104 **Ulteriori informazioni:** "Calcolatrice dati di taglio", Pagina 1583
TCH	Tabella con schema di attrezzaggio del magazzino utensili **Ulteriori informazioni:** "Tabella posti tool_p.tch", Pagina 2096
T	Tabella con utensili di tutte le tecnologie **Ulteriori informazioni:** "Tabella utensili tool.t", Pagina 2064
TP	Tabella con sistemi di tastatura **Ulteriori informazioni:** "Tabella di tastatura tchprobe.tp", Pagina 2092

Tipo di file	Applicazione
TRN	Tabella con utensili per tornire **Ulteriori informazioni:** "Tabella utensili per tornire toolturn.trn (opzione #50)", Pagina 2075
GRD	Tabella con utensili per rettificare **Ulteriori informazioni:** "Tabella utensili per rettificare toolgrind.grd (opzione #156)", Pagina 2079
DRS	Tabella con ravvivatori **Ulteriori informazioni:** "Tabella ravvivatori tooldress.drs (opzione #156)", Pagina 2089
TNCDRW	Descrizione del profilo come disegno 2D **Ulteriori informazioni:** "Programmazione grafica", Pagina 1487
M3D	Formato per ad es. portautensili o elementi di collisione (opzione #40) **Ulteriori informazioni:** "Possibilità per file dell'attrezzatura di serraggio", Pagina 1211
TNCBCK	File per backup e ripristino dei dati **Ulteriori informazioni:** "Backup e Restore", Pagina 2222
EXP	File di configurazione per eseguire il backup e importare configurazioni dell'interfaccia del controllo numerico **Ulteriori informazioni:** "Configurazioni dell'interfaccia del controllo numerico", Pagina 2231

Il controllo numerico apre i tipi di file citati con un'applicazione interna al controllo numerico o con un tool HEROS.

Ulteriori informazioni: "Apertura di file con tool", Pagina 2268

Tipi di file standardizzati

Il controllo numerico è in grado di aprire i seguenti tipi di file standardizzati:

Tipo di file	Applicazione
CSV	File di testo per salvare o per sostituire i dati strutturati con semplicità **Ulteriori informazioni:** "Importazione ed esportazione di dati utensile", Pagina 304
XLSX (XLS)	Tipo di file di diversi programmi con fogli di calcolo, ad es. Microsoft Excel
STL	Modello 3D, creato con sfaccettature triangolari, ad es. attrezzature di serraggio **Ulteriori informazioni:** "Esportazione del pezzo simulato come file STL", Pagina 1602
DXF	File CAD 2D
IGS/IGES STP/STEP	File CAD 3D **Ulteriori informazioni:** "Apertura dei file CAD con il CAD Viewer", Pagina 1507
CHM	File di guida in forma compilata o compressa
CFG	File di configurazione del controllo numerico **Ulteriori informazioni:** "Possibilità per file dell'attrezzatura di serraggio", Pagina 1211 **Ulteriori informazioni:** "Parametri macchina", Pagina 2226
CFT	Dati 3D di un modello di portautensili parametrizzabile **Ulteriori informazioni:** "Gestione portautensili", Pagina 307
CFX	Dati 3D di un portautensili geometricamente definito **Ulteriori informazioni:** "Gestione portautensili", Pagina 307
HTM/HTML	File di testo con contenuti strutturati di una pagina Web che vengono aperti con un web browser, ad es. guida prodotti integrata **Ulteriori informazioni:** "Manuale utente come guida prodotto integrata TNCguide", Pagina 82
XML	File di testo con dati strutturati a livello gerarchico
PDF	Formato di documento che riproduce il file in modo fedele all'originale indipendentemente ad es. dal programma applicativo originario.
BAK	File di backup **Ulteriori informazioni:** "Backup dei dati", Pagina 2267
INI	File di inizializzazione che contiene ad es. le impostazioni del programma
A	File di testo in cui si definisce il formato di un output su schermo ad es. in combinazione con FN16
TXT	File di testo in cui si salvano i risultati dei cicli di misura ad es. in combinazione con FN16
SVG	Formato per grafici vettoriali

Tipo di file	Applicazione
BMP GIF JPG/JPEG PNG	Formati per grafici in pixel Il controllo numerico impiega di default il tipo di file PNG per screenshot. **Ulteriori informazioni:** "Menu HEROS", Pagina 2258
OGG	Formato di file contenitore dei tipi di file multimediali OGA, OGV e OGX
ZIP	Formato di file contenitore che raggruppa compressi diversi file

Il controllo numerico apre alcuni dei tipi di file citati con i tool HEROS.

Ulteriori informazioni: "Apertura di file con tool", Pagina 2268

Note

- Il controllo numerico dispone di uno spazio di memoria di 189 GB. Un singolo file deve essere al massimo di 2 GB.
- I nomi di tabelle e relative colonne devono iniziare con una lettera e non possono includere caratteri di calcolo, ad es. **+**. In combinazione con i comandi SQL, tali caratteri possono comportare problemi in fase di importazione ed esportazione di dati.

  Ulteriori informazioni: "Accesso alle tabelle con istruzioni SQL", Pagina 1466
- Se il cursore si trova all'interno della colonna del contenuto, è possibile avviare una immissione da tastiera. Il controllo numerico apre un campo di immissione separato e cerca automaticamente la stringa di caratteri immessa. Se è presente un file o una cartella con i caratteri immessi, il controllo numerico vi posiziona il cursore.
- Se si esce da un programma NC con il tasto **END BLK**, il controllo numerico apre la scheda **Aggiungi**. Il cursore si trova sul programma NC appena chiuso.

  Se si preme di nuovo il tasto **END BLK**, il controllo numerico apre il programma NC di nuovo con il cursore sull'ultima riga selezionata. Questo comportamento può determinare un ritardo di tempo in caso di file di grandi dimensioni.

  Se si preme il tasto **ENT**, il controllo numerico apre un programma NC sempre con il cursore sulla riga 0.
- Il controllo numerico crea ad es. per la prova di impiego utensile il file di impiego utensile come file correlato con estensione ***.dep**.

  Ulteriori informazioni: "Prova di impiego utensile", Pagina 319

  Con il parametro macchina **dependentFiles** (N. 122101) il costruttore della macchina definisce se il controllo numerico visualizza i file correlati.
- Con il parametro macchina **createBackup** (N. 105401) il costruttore della macchina definisce se il controllo numerico crea un file di backup al salvataggio di programmi NC. Tenere presente che la gestione di file di backup necessita di più memoria.

Nota in combinazione con funzioni file

Se si seleziona un file o una cartella e si trascina verso destra, il controllo numerico visualizza le seguenti funzioni file:

- Rinomina
- Copia
- Taglia
- Elimina
- Attiva o disattiva protezione da scrittura
- Inserisci o rimuovi preferito

Alcune di queste funzioni file possono essere selezionate anche con l'ausilio del menu contestuale.

Ulteriori informazioni: "Menu contestuale", Pagina 1576

Note in combinazione con file copiati

- Se si copia un file e lo si reinserisce nella stessa cartella, il controllo numerico aggiunge la dicitura **_Copy** al nome del file.
- Se si inserisce un file in un'altra cartella e nella cartella di destinazione è già presente un file con lo stesso nome, il controllo numerico visualizza la finestra **Inserisci file**. Il controllo numerico visualizza il percorso di entrambi i file e offre le seguenti possibilità:
  - Sostituzione del file presente
  - Salto del file copiato
  - Inserimento di aggiunta al nome del file

  È possibile confermare la soluzione selezionata anche per tutti i casi uguali.

18.1.2 Area di lavoro Apri file

Applicazione

Nell'area di lavoro **Apri file** è possibile selezionare o creare ad es. file.

Descrizione funzionale

L'area di lavoro **Apri file** si apre in funzione della modalità operativa attiva con le seguenti icone:

Icona	Funzione
+	**Aggiungi** nelle modalità operative **Tabelle** e **Programmazione**
	**Apri file** nella modalità operativa **Esecuzione pgm**

Le seguenti funzioni possono essere eseguite nell'area di lavoro **Apri file** nella relativa modalità operativa:

Funzione	Modalità operativa Tabelle	Modalità operativa Programmazione	Modalità operativa Esecuzione pgm
Nuova cart.	✓	✓	–
Nuovo file	✓	✓	–
Apri	✓	✓	✓

18.1.3 Area di lavoro Selezione rapida

Applicazione

Nell'area di lavoro **Selezione rapida** è possibile creare file in funzione della modalità operativa attiva o aprire file esistenti.

Descrizione funzionale

L'area di lavoro **Selezione rapida** può essere aperta con la funzione **Aggiungi** nelle seguenti modalità operative:

- **Tabelle**

  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Selezione rapida nella modalità operativa Tabelle", Pagina 1192
- **Programmazione**

  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Selezione rapida nella modalità operativa Programmazione", Pagina 1192

Ulteriori informazioni: "Icone dell'interfaccia del controllo numerico", Pagina 125

Area di lavoro Selezione rapida nella modalità operativa Tabelle

L'area di lavoro **Selezione rapida** propone nella modalità operativa **Tabelle** i seguenti pulsanti:

- **Create new table**
- **Gestione utensili**
- **Tab. posti**
- **Preset**
- **Sis. tastatura**
- **Origini**
- **Seq. impiego T**
- **Lista equipag.**

L'area di lavoro **Selezione rapida** contiene le seguenti aree:

- **Tabelle attive per la lavorazione**
- **Tabelle attive per la simulazione**

Il controllo numerico visualizza i pulsanti **Preset** e **Origini** nelle seguenti aree.

I pulsanti **Preset** e **Origini** consentono di aprire la relativa tabella attiva nell'esecuzione del programma o nella simulazione. Se nell'esecuzione del programma e nella simulazione è attiva la stessa tabella, il controllo numerico apre soltanto una volta questa tabella.

Area di lavoro Selezione rapida nella modalità operativa Programmazione

L'area di lavoro **Selezione rapida** propone nella modalità operativa **Programmazione** i seguenti pulsanti:

- **Nuovo programma in mm**
- **Nuovo programma in inch**
- **Nuovo programma DIN/ISO mm**
- **Nuovo programma DIN/ISO inch**
- **Nuovo profilo**
- **Nuova lista job**

18.1.4 Area di lavoro Documento

Applicazione

Nell'area di lavoro **Documento** è possibile aprire i file in visione, ad es. un disegno tecnico.

Argomenti trattati

- Tipi di file supportati
  Ulteriori informazioni: "Tipi di file", Pagina 1187

Descrizione funzionale

L'area di lavoro **Documento** è disponibile in qualsiasi modalità operativa e applicazione. Se si apre un file, il controllo numerico visualizza lo stesso file in tutte le modalità operative.

Ulteriori informazioni: "Panoramica delle modalità operative", Pagina 111

Nell'area di lavoro **Documento** possono essere aperti i seguenti tipi di file:

- File PDF
- File HTML
- File di testo, ad es. *.a
- File di immagini, ad es. *.png
- File video, ad es. *.ogg

Ulteriori informazioni: "Tipi di file", Pagina 1187

È ad es. possibile acquisire le dimensioni riportate in un disegno tecnico nel programma NC mediante la clipboard.

Apertura del file

Il file si apre nell'area di lavoro **Documento** come descritto di seguito:

- ▶ Ev. aprire l'area di lavoro **Documento**



- ▶ Selezionare **Apri file**
- > Il controllo numerico apre una finestra di selezione con la Gestione file.
- ▶ Selezionare il file desiderato



- ▶ Selezionare **Apri**
- > Il controllo numerico visualizza il file nell'area di lavoro **Documento**.

18.1.5 Adattamento di file

Applicazione

Per poter utilizzare su **TNC7** un file creato con iTNC 530, il controllo numerico deve adattare il formato e il contenuto del file. A tale scopo si impiega la funzione **Adatta TAB / PGM**.

Descrizione funzionale

Importazione di un programma NC

Con la funzione **Adatta TAB / PGM** il controllo numerico rimuove le dieresi e verifica se è presente il blocco NC **END PGM**. Senza questo blocco NC il programma NC è incompleto.

Importazione di una tabella

Nella colonna **NOME** della tabella utensili sono ammessi i seguenti caratteri:
$ % & , - . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
_
Se si adattano le tabelle di controlli numerici meno recenti con la funzione **Adatta TAB / PGM**, il controllo numerico modifica eventualmente quanto descritto di seguito:

- Il controllo numerico modifica una virgola in un punto.
- Il controllo numerico acquisisce tutti i tipi di utensile supportati e definisce tutti i tipi di utensile sconosciuti con il tipo **Indefinito**.

La funzione **Adatta TAB / PGM** consente di modificare, se necessario, anche tabelle di TNC7.

Ulteriori informazioni: "Tabella utensili tool.t", Pagina 2064

Adattamento del file

Salvare il file originale prima di adattarlo.

Il formato e il contenuto di un file di iTNC 530 si adattano come descritto di seguito:



- ▶ Selezionare la modalità operativa **File**
- ▶ Selezionare il file desiderato
- ▶ Selezionare **Funzioni ausiliarie**

Funzioni ausiliarie

- > Il controllo numerico apre un menu di selezione.
- ▶ Selezionare **Adatta TAB / PGM**
- > Il controllo numerico adatta il formato e il contenuto del file.

> Il controllo numerico salva le modifiche e sovrascrive il file originale.

- ▶ Verificare il contenuto dopo aver adattato il file

Note

NOTA

Attenzione, possibile perdita di dati!

Se si utilizza la funzione **Adatta TAB / PGM**, i dati possono essere modificati o cancellati irrimediabilmente:

- ▶ Creazione di una copia di backup prima di adattare il file

- Con l'ausilio di regole di importazione e aggiornamento, il costruttore della macchina definisce gli adattamenti che il controllo numerico esegue, ad es. rimozione delle dieresi.
- Con il parametro macchina opzionale **importFromExternal** (N. 102909) il costruttore della macchina definisce per ogni tipo di file se eseguire un adattamento automatico in fase di copia sul controllo numerico.

18.1.6 Dispositivi USB

Applicazione

Con l'ausilio di un dispositivo USB è possibile trasmettere dati o salvarli esternamente (backup).

Premesse

- USB 2.0 o 3.0
- Dispositivo USB con file system supportato

  Il controllo numerico supporta i dispositivi USB con i seguenti file system:
  - FAT
  - VFAT
  - exFAT
  - ISO9660

  > Il controllo numerico non supporta dispositivi USB con un altro file system, ad es. NTFS.

- Interfaccia dati configurata

  Ulteriori informazioni: "Trasmissione dati seriale", Pagina 2263

Descrizione funzionale

Nella colonna di navigazione della modalità operativa **File** o dell'area di lavoro **Apri file** il controllo numerico visualizza un dispositivo USB come drive.

Il controllo numerico riconosce automaticamente i dispositivi USB. Collegando un dispositivo USB con file system non supportato, il controllo numerico emette un messaggio d'errore.

Se si desidera eseguire un programma NC salvato sul dispositivo USB, occorre trasferire anticipatamente il file sul disco fisso del controllo numerico.

Se si trasferiscono file di grandi dimensioni, il controllo numerico visualizza nell'area inferiore della colonna di navigazione e del contenuto l'avanzamento della trasmissione dati.

Rimozione del dispositivo USB

Un dispositivo USB si rimuove come descritto di seguito:



- ▶ Selezionare **Espelli**
- > Il controllo numerico apre una finestra in primo piano e richiede se si desidera espellere il dispositivo USB.



- ▶ Selezionare **OK**
- > Il controllo numerico visualizza il messaggio **Ora è possibile rimuovere l'unità USB**.

Note

NOTA

Attenzione, pericolo da dati manipolati!

Se i programmi NC vengono eseguiti direttamente da un drive di rete o da un dispositivo USB, non è possibile verificare se il programma NC è stato modificato o manipolato. La velocità di rete può inoltre rallentare l'esecuzione del programma NC. Possono verificarsi movimenti macchina e collisioni indesiderati.

- Copiare il programma NC e tutti i file chiamati sul drive **TNC:**

NOTA

Attenzione, possibile perdita di dati!

È possibile danneggiare o cancellare dati, se non si rimuovono correttamente i dispositivi USB collegati!

- Utilizzare l'interfaccia USB solo per la trasmissione e il backup, non per modificare ed eseguire i programmi NC
- Rimuovere i dispositivi USB con l'ausilio dell'icona dopo la trasmissione dei dati

- Se il controllo numerico visualizza un messaggio di errore alla chiusura di un dispositivo USB, occorre controllare l'impostazione nel software di sicurezza **SELinux**.
  Ulteriori informazioni: "Software di sicurezza SELinux", Pagina 2184
- Se utilizzando un hub USB il controllo numerico visualizza un messaggio di errore, è possibile ignorare e confermare il messaggio con **CE**.
- Eseguire regolari backup dei file che si trovano sul controllo numerico.
  Ulteriori informazioni: "Backup dei dati", Pagina 2267

18.2 Funzioni file programmabili

Applicazione

Grazie alle funzioni file programmabili è possibile gestire file dal programma NC. È possibile aprire, copiare, spostare o cancellare i file. È così possibile aprire ad es. il disegno del componente durante la misurazione con un ciclo di tastatura.

Descrizione funzionale

Apertura del file con OPEN FILE

La funzione **OPEN FILE** consente di aprire un file dal programma NC.

Se si definisce **OPEN FILE**, il controllo numerico continuerà il dialogo ed è possibile programmare uno **STOP**.

Il controllo numerico può aprire con questa funzione tutti i tipi di file che possono essere aperti anche manualmente.

Ulteriori informazioni: "Tipi di file", Pagina 1187

Il controllo numerico apre il file nel tool HEROS utilizzato per ultimo per questo tipo di file. Se non è mai stato aperto in precedenza un tipo di file e per questo tipo di file sono disponibili diversi tool HEROS, il controllo numerico interrompe l'esecuzione programma e apre la finestra **Applicazione?**. Nella finestra **Applicazione?** occorre selezionare il tool HEROS, con cui il controllo numerico apre il file. Il controllo numerico salva questa selezione.

Sono disponibili numerosi tool HEROS per aprire i file dei seguenti tipi:

- CFG
- SVG
- BMP
- GIF
- JPG/JPEG
- PNG

> Per evitare un'interruzione dell'esecuzione programma o selezionare un tool HEROS alternativo, è possibile aprire il relativo tipo di file nella Gestione file. Se per un tipo di file sono possibili numerosi tool HEROS, è possibile selezionare nella gestione file sempre il tool HEROS in cui il controllo numerico apre il file.
>
> **Ulteriori informazioni:** "Gestione file", Pagina 1182

Immissione

```
11 OPEN FILE "FILE1.PDF" STOP
```

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
OPEN FILE	Apertura sintassi per funzione Apri file
" "	Percorso del file da aprire
STOP	Interrompe l'esecuzione del programma o la simulazione Elemento di sintassi opzionale

Copia, spostamento o cancellazione di file con FUNCTION FILE

Il controllo numerico offre le seguenti funzioni per copiare, spostare o cancellare file da un programma NC:

Funzione NC	Descrizione
FUNCTION FILE COPY	Questa funzione consente di copiare un file in un file di destinazione. Il controllo numerico sostituisce il contenuto del file di destinazione. Per questa funzione è necessario indicare il percorso di entrambi i file.
FUNCTION FILE MOVE	Questa funzione consente di spostare un file in un file di destinazione. Il controllo numerico sostituisce il contenuto del file di destinazione e cancella il file da spostare. Per questa funzione è necessario indicare il percorso di entrambi i file.
FUNCTION FILE DELETE	Questa funzione consente di cancellare il file selezionato. Per questa funzione è necessario indicare il percorso del file da cancellare.

Immissione

11 FUNCTION FILE COPY "FILE1.PDF" TO "FILE2.PDF"	; Copia del file dal programma NC

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION FILE COPY	Apertura sintassi per funzione Copia file
" "	Percorso del file da copiare
" "	Percorso del file da sostituire

11 FUNCTION FILE MOVE "FILE1.PDF" TO "FILE2.PDF"	; Spostamento del file dal programma NC

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION FILE MOVE	Apertura sintassi per la funzione Sposta file
" "	Percorso del file da spostare
" "	Percorso del file da sostituire

11 FUNCTION FILE DELETE "FILE1.PDF"	; Cancellazione del file dal programma NC

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION FILE DELETE	Apertura sintassi per la funzione Cancella file
" "	Percorso del file da cancellare

Note

NOTA

Attenzione, possibile perdita di dati!

Se con la funzione **FUNCTION FILE DELETE** si cancella un file, il controllo numerico non sposta questo file nel cestino. Il controllo numerico cancella definitivamente il file!

- Utilizzare la funzione soltanto per file non più necessari

- Sono disponibili le seguenti possibilità per selezionare file:
  - Inserire il percorso del file
  - Selezionare il file con l'ausilio di una finestra di selezione
  - Definire il percorso del file o il nome del sottoprogramma in un parametro QS

    Se il file chiamato si trova nella stessa cartella del file chiamante, è possibile inserire anche soltanto il nome del file.
- Se in un programma NC chiamato si applicano funzioni file sul programma NC chiamante, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore,
- Se si desidera copiare o spostare un file non presente, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore.
- Se il file da cancellare non è presente, il controllo numerico non visualizza alcun messaggio di errore.

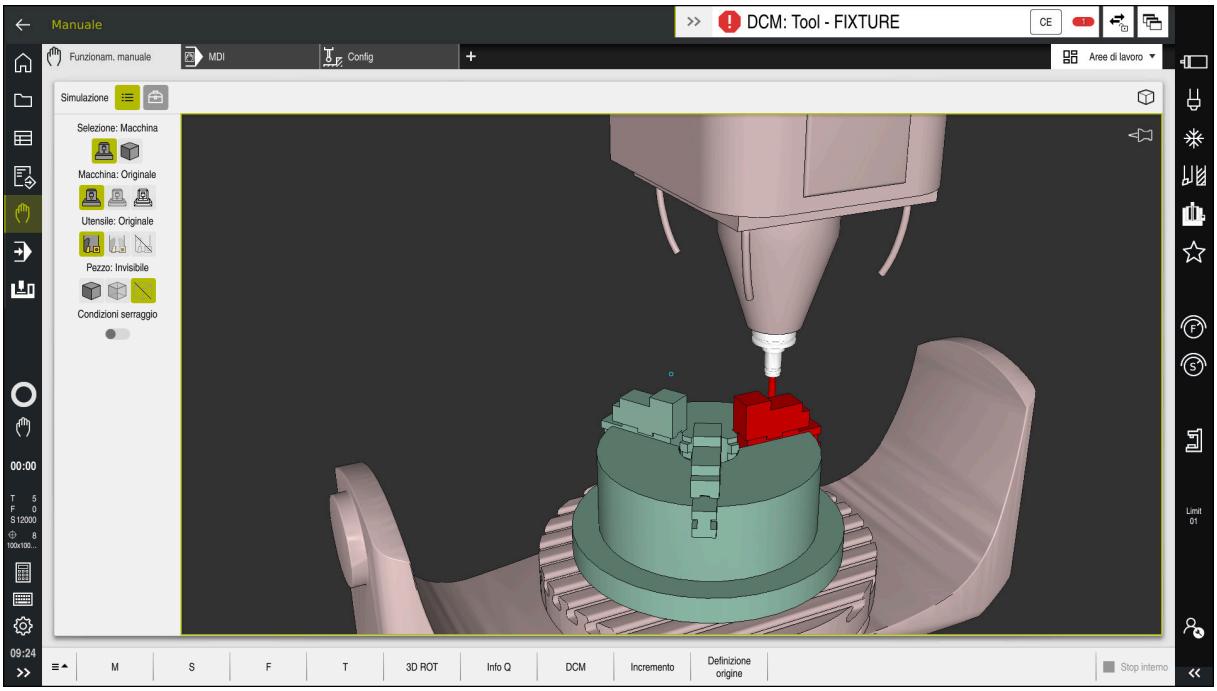
19

Controllo anticollisione

19.1 Controllo anticollisione dinamico DCM (opzione #40)

Applicazione

Il Controllo anticollisione dinamico DCM (dynamic collision monitoring) consente di monitorare l'eventuale presenza di collisioni tra i componenti della macchina definiti dal costruttore della macchina. Se tra questi elementi di collisione viene superata per difetto una distanza minima definita, il controllo numerico si arresta con un messaggio di errore. Si riduce così il rischio di collisione.



Controllo anticollisione dinamico DCM con warning prima di una collisione

Premesse

- Opzione software #40 Controllo anticollisione dinamico DCM
- Controllo numerico predisposto dal costruttore della macchina

  Il costruttore della macchina deve definire un modello di cinematica della macchina, punti di inserimento per attrezzatura di serraggio e la distanza di sicurezza tra elementi di collisione.

  Ulteriori informazioni: "Monitoraggio dell'attrezzatura di serraggio (opzione #40)", Pagina 1209
- Utensili con raggio positivo **R** e lunghezza **L**.

  Ulteriori informazioni: "Tabella utensili tool.t", Pagina 2064
- I valori nella Gestione utensili corrispondono alle dimensioni effettive dell'utensile

  Ulteriori informazioni: "Gestione utensili ", Pagina 303

Descrizione funzionale

Consultare il manuale della macchina.
Il costruttore della macchina adatta il Controllo anticollisione dinamico DCM al controllo numerico.

Il costruttore della macchina può descrivere i componenti macchina e le distanze minime che il controllo numerico monitora per tutti i movimenti della macchina. Se tra due elementi di collisione viene superata per difetto una distanza minima definita, il controllo numerico emette un messaggio d'errore e arresta il movimento.



Messaggio di errore per Controllo anticollisione dinamico DCM

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se il Controllo anticollisione dinamico DCM è inattivo, il controllo numerico non esegue alcun controllo anticollisione automatico. Il controllo numerico non impedisce alcun movimento con pericolo di collisione. Durante tutti i movimenti sussiste il pericolo di collisione!

- Attivare sempre per quanto possibile DCM
- Riattivare immediatamente DCM dopo un'interruzione temporanea
- Testare con cautela il programma NC o la sezione del programma con DCM inattivo nel modo operativo **Esecuzione singola**

Il controllo numerico è in grado di simulare graficamente gli elementi di collisione nelle seguenti modalità operative:

- Modalità operativa **Programmazione**
- Modalità operativa **Manuale**
- Modalità operativa **Esecuzione pgm**

Il controllo numerico monitora gli utensili come sono definiti nella Gestione utensili persino per verificare che non ci siano collisioni.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Anche con funzione Dynamic Collision Monitoring DCM attiva il controllo numerico non esegue alcun controllo automatico di collisione con il pezzo, né con l'utensile, né con altri componenti della macchina. Durante la lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- Attivare il pulsante **Verifiche avanzate** per la simulazione
- Verificare l'esecuzione con l'ausilio della simulazione
- Testare con cautela il programma NC o la sezione del programma nel modo **Esecuzione singola**

Ulteriori informazioni: "Verifiche avanzate nella simulazione", Pagina 1230

Controllo anticollisione dinamico DCM nelle modalità operative Manuale e Esecuzione pgm

Il Controllo anticollisione dinamico DCM per le modalità operative **Manuale** ed **Esecuzione pgm** si attiva separatamente con il pulsante **DCM**.

Ulteriori informazioni: "Attivazione del Controllo anticollisione dinamico DCM per le modalità operative Manuale ed Esecuzione pgm", Pagina 1206

Nelle modalità operative **Manuale** e **Esecuzione pgm** il controllo numerico arresta un movimento, se tra due elementi di collisione viene superata per difetto una distanza minima. In questo caso il controllo numerico visualizza un messaggio d'errore, in cui sono citati i due oggetti che provocano la collisione.

Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina definisce la distanza minima tra gli oggetti sottoposti a controllo anticollisione.

Prima del warning di collisione il controllo numerico riduce dinamicamente l'avanzamento dei movimenti. In questo modo si garantisce che gli assi si arrestino tempestivamente prima di una collisione.

Se viene emesso un warning di collisione, il controllo numerico rappresenta in rosso gli oggetti in collisione nell'area di lavoro **Simulazione**.

In caso di avvertimento di collisione, sono esclusivamente possibili movimenti macchina con il tasto di movimento asse o il volantino, che aumentano la distanza degli elementi di collisione.

Con controllo anticollisione attivo e contemporaneo avvertimento di collisione non sono ammessi movimenti che riducono o mantengono invariata la distanza.

Controllo anticollisione dinamico DCM nella modalità operativa Programmazione

Si attiva il Controllo anticollisione dinamico DCM per la simulazione nell'area di lavoro **Simulazione**.

Ulteriori informazioni: "Attivazione del Controllo anticollisione dinamico DCM per la simulazione", Pagina 1207

Nella modalità operativa **Programmazione** è possibile verificare un programma NC già prima dell'esecuzione per verificare che non ci siano collisioni. In caso di collisione il controllo numerico arresta la simulazione e visualizza un messaggio d'errore, in cui sono citati i due oggetti che provocano la collisione.

HEIDENHAIN raccomanda di impiegare il Controllo anticollisione dinamico DCM nella modalità operativa **Programmazione** soltanto in aggiunta a DCM nelle modalità operative **Manuale** ed **Esecuzione pgm**.



Il controllo collisioni esteso mostra le collisioni tra il pezzo e gli utensili o i portautensili.

Ulteriori informazioni: "Verifiche avanzate nella simulazione", Pagina 1230

Per ottenere nella simulazione un risultato comparabile con l'esecuzione del programma, i seguenti punti devono essere conformi:

- Origine del pezzo
- Rotazione base
- Offset nei singoli assi
- Orientamento piano di lavoro
- Modello di cinematica attivo

È necessario selezionare l'origine pezzo attiva per la simulazione. L'origine pezzo attiva può essere acquisita dalla tabella origini nella simulazione.

Ulteriori informazioni: "Colonna Opzioni di visualizzazione", Pagina 1592

Nella simulazione i seguenti punti divergono eventualmente dalla macchina o non sono disponibili:

- La posizione simulata di cambio utensile diverge eventualmente dalla posizione di cambio utensile della macchina
- Le modifiche nella cinematica possono eventualmente essere ritardate nella simulazione
- I posizionamenti PLC non vengono rappresentati nella simulazione
- Le Impostazioni globali di programma GPS (opzione #44) non sono disponibili
- La correzione del posizionamento con volantino non è disponibile
- La gestione di liste di job non è disponibile
- Non sono disponibili le limitazioni delle aree di traslazione dell'applicazione **Impostazioni**

19.1.1 Attivazione del Controllo anticollisione dinamico DCM per le modalità operative Manuale ed Esecuzione pgm

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se il Controllo anticollisione dinamico DCM è inattivo, il controllo numerico non esegue alcun controllo anticollisione automatico. Il controllo numerico non impedisce alcun movimento con pericolo di collisione. Durante tutti i movimenti sussiste il pericolo di collisione!

- Attivare sempre per quanto possibile DCM
- Riattivare immediatamente DCM dopo un'interruzione temporanea
- Testare con cautela il programma NC o la sezione del programma con DCM inattivo nel modo operativo **Esecuzione singola**

Il Controllo anticollisione dinamico DCM per le modalità operative **Manuale** ed **Esecuzione pgm** si attiva come descritto di seguito:



- Selezionare la modalità operativa **Manuale**
- Selezionare l'applicazione **Manuale**
- Selezionare **DCM**

DCM

- > Il controllo numerico apre la finestra **Contr. anticollisione (DCM)**.
- Attivare DCM in modalità operative desiderate con l'ausilio dei pulsanti
- Selezionare **OK**

OK

- > Il controllo numerico attiva DCM nelle modalità operative selezionate.



Il controllo numerico visualizza lo stato del Controllo anticollisione dinamico DCM nell'area di lavoro **Posizioni**. Se si disattiva DCM, il controllo numerico indica un'icona nella barra delle informazioni.

19.1.2 Attivazione del Controllo anticollisione dinamico DCM per la simulazione

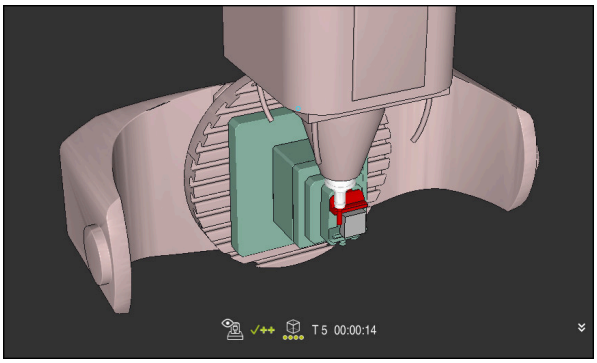
Il Controllo anticollisione dinamico DCM può essere attivato per la simulazione soltanto nella modalità operativa **Programmazione**.

DCM si attiva per la simulazione come descritto di seguito:

- ▶ Selezionare la modalità operativa **Programmazione**
- ▶ Selezionare **Aree di lavoro**
- ▶ Selezionare **Simulazione**
- > Il controllo numerico apre l'area di lavoro **Simulazione**.
- ▶ Selezionare la colonna **Opzioni di visualizzazione**
- ▶ Attivare il pulsante **DCM**
- > Il controllo numerico attiva DCM nella modalità operativa **Programmazione**.

> Il controllo numerico visualizza lo stato del Controllo anticollisione dinamico DCM nell'area di lavoro **Simulazione**
>
> **Ulteriori informazioni:** "Icone nell'area di lavoro Simulazione", Pagina 1591

19.1.3 Attivazione della simulazione grafica degli elementi di collisione



Simulazione nel modo **Macchina**

La simulazione grafica degli elementi di collisione si attiva come descritto di seguito:

- ▶ Selezionare la modalità operativa, ad es. **Manuale**
- ▶ Selezionare **Aree di lavoro**
- ▶ Selezionare l'area di lavoro **Simulazione**
- > Il controllo numerico apre l'area di lavoro **Simulazione**.
- ▶ Selezionare la colonna **Opzioni di visualizzazione**
- ▶ Selezionare il modo **Macchina**
- > Il controllo numerico visualizza la simulazione grafica della macchina e del pezzo.

Modifica della simulazione

La simulazione grafica degli elementi di collisione si modifica come descritto di seguito:

- Attivazione della simulazione grafica degli elementi di collisione



- Selezionare la colonna **Opzioni di visualizzazione**



- Modificare la simulazione grafica degli elementi di collisione, ad es. **Originale**

19.1.4 FUNCTION DCM: disattivazione e attivazione del Controllo anticollisione dinamico DCM nel programma NC

Applicazione

Alcune fasi di lavorazione vengono eseguite in prossimità di un elemento di collisione in funzione del processo di produzione. Se si vuole togliere alcune fasi di lavorazione dal Controllo anticollisione dinamico DCM, è possibile disattivare DCM nel programma NC. È quindi possibile monitorare anche parti di un programma NC per rilevare eventuali collisioni.

Premesse

La funzione Controllo anticollisione dinamico DCM per la modalità operativa **Esecuzione pgm** deve essere attiva per poterla utilizzare. In caso contrario la funzione non ha effetto, non è quindi possibile attivare DCM.

Descrizione funzionale

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se il Controllo anticollisione dinamico DCM è inattivo, il controllo numerico non esegue alcun controllo anticollisione automatico. Il controllo numerico non impedisce alcun movimento con pericolo di collisione. Durante tutti i movimenti sussiste il pericolo di collisione!

- Attivare sempre per quanto possibile DCM
- Riattivare immediatamente DCM dopo un'interruzione temporanea
- Testare con cautela il programma NC o la sezione del programma con DCM inattivo nel modo operativo **Esecuzione singola**

FUNCTION DCM è attiva esclusivamente all'interno del programma NC.

Il Controllo anticollisione dinamico DCM può essere disattivato ad es. nelle seguenti condizioni nel programma NC.

- Per ridurre la distanza tra due oggetti sottoposti a controllo anticollisione
- Per impedire arresti durante l'esecuzione del programma

È possibile scegliere tra le seguenti funzioni NC:

- **FUNCTION DCM OFF** disattiva il Controllo anticollisione fino alla fine del programma NC o alla funzione **FUNCTION DCM ON**.
- **FUNCTION DCM ON** elimina la funzione **FUNCTION DCM OFF** e attiva di nuovo il Controllo anticollisione.

Programmazione di FUNCTION DCM

La funzione **FUNCTION DCM** si programma come descritto di seguito:



- Selezionare **Inserisci funzione NC**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**.
- Selezionare **FUNCTION DCM**
- Selezionare l'elemento di sintassi **OFF** o **ON**

Note

- Il Controllo anticollisione dinamico DCM è utile per ridurre il pericolo di collisione. Il controllo numerico non può tuttavia tenere conto di tutte le configurazioni durante il funzionamento.
- Il controllo numerico può proteggere da collisioni solo componenti della macchina le cui dimensioni, direzione e posizione siano state correttamente definite dal costruttore della macchina.
- Il controllo numerico considera i valori delta **DL** e **DR** della Gestione utensili. I valori delta del blocco **TOOL CALL** o di una tabella di compensazione non vengono considerati.
- Per determinati utensili, ad es. frese a tagliente frontale, il raggio che causa la collisione può essere maggiore del valore definito nella Gestione utensili.
- Dopo l'avvio di un ciclo di tastatura il controllo numerico non sorveglia più la lunghezza dello stilo e il diametro della sfera, al fine di poter eseguire la tastatura anche di elementi di collisione.

19.2 Monitoraggio dell'attrezzatura di serraggio (opzione #40)

19.2.1 Principi fondamentali

Applicazione

La funzione Monitoraggio attrezzatura di serraggio consente di visualizzare le condizioni di serraggio e verificare eventuali collisioni.

Argomenti trattati

- Controllo anticollisione dinamico DCM (opzione #40)

  Ulteriori informazioni: "Controllo anticollisione dinamico DCM (opzione #40)", Pagina 1202
- Integrazione del file STL come pezzo grezzo

  Ulteriori informazioni: "File STL come pezzo grezzo con BLK FORM FILE", Pagina 269

Premesse

- Opzione software #40 Controllo anticollisione dinamico DCM
- Descrizione cinematica

  Il costruttore della macchina crea la descrizione della cinematica
- Punto di inserimento definito

  Il costruttore della macchina definisce con il cosiddetto punto di inserimento l'origine per posizionare l'attrezzatura di serraggio. Il punto di inserimento si trova di frequente alla fine della catena cinematica, ad es. al centro di una tavola rotante. La posizione del punto di inserimento è riportata nel manuale della macchina.
- Attrezzatura di serraggio nel formato idoneo:
  - File STL
    - Max 20.000 triangoli
    - La mesh di triangoli forma una superficie chiusa
  - File CFG
  - File M3D

Descrizione funzionale

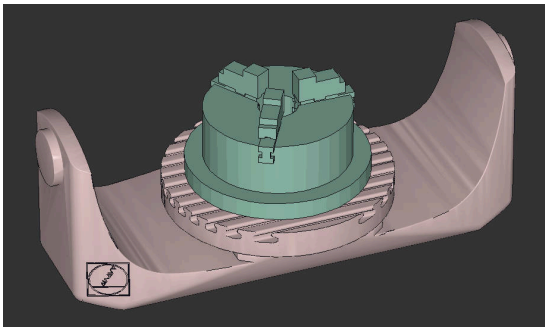
Per utilizzare il monitoraggio delle attrezzature di serraggio, sono necessari i seguenti passi:

- Creazione dell'attrezzatura di serraggio o caricamento sul controllo numerico

  Ulteriori informazioni: "Possibilità per file dell'attrezzatura di serraggio", Pagina 1211
- Piazzamento dell'attrezzatura di serraggio
  - Funzione **Set up fixtures** nell'applicazione **Config** (opzione #140)

    Ulteriori informazioni: "Integrazione dell'attrezzatura di serraggio nel Controllo anticollisione (opzione #140)", Pagina 1213
  - Piazzamento manuale dell'attrezzatura di serraggio
- Caricamento o rimozione dell'attrezzatura di serraggio nel programma NC con attrezzatura di serraggio intercambiabile

  Ulteriori informazioni: "Caricamento e rimozione dell'attrezzatura di serraggio con la funzione FIXTURE (opzione #40)", Pagina 1222



Mandrino autocentrante a tre ganasce caricato come attrezzatura di serraggio

Possibilità per file dell'attrezzatura di serraggio

Se si integra l'attrezzatura di serraggio con la funzione **Set up fixtures**, è possibile utilizzare solo file STL.

La funzione **Mesh 3D** (opzione #152) consente di creare file STL da altri tipi di file e di personalizzare i file STL in base ai requisiti del controllo numerico.

Ulteriori informazioni: "Generazione dei file STL con Mesh 3D (opzione #152)", Pagina 1526

In alternativa i file CFG e i file M3D possono essere creati manualmente.

Attrezzatura di serraggio come file STL

I file STL consentono di raffigurare come attrezzatura di serraggio fissa sia componenti singoli sia gruppi completi. Il formato STL si presta soprattutto per sistemi di serraggio con origine e attrezzaggi ricorrenti.

Se un file STL non soddisfa i requisiti del controllo numerico, questo emette un messaggio di errore.

L'opzione software #152 CAD Model Optimizer consente di adattare i file STL che non soddisfano i requisiti e impiegarli come attrezzatura di serraggio.

Ulteriori informazioni: "Generazione dei file STL con Mesh 3D (opzione #152)", Pagina 1526

Attrezzatura di serraggio come file M3D

M3D è un tipo di file proprietario di HEIDENHAIN. Il programma a pagamento M3D Converter di HEIDENHAIN consente di creare file M3D da file STL o STEP.

Per utilizzare un file M3D come attrezzatura di serraggio, il file deve essere creato e verificato con il software M3D Converter.

Attrezzatura di serraggio come file CFG

I file CFG sono file di configurazione. È possibile integrare i file STL e M3D presenti in un file CFG. Possono così essere raffigurati sistemi di serraggio complessi.

La funzione **Set up fixtures** crea un file CFG per l'attrezzatura di serraggio con i valori misurati.

Per file CFG è possibile correggere l'orientamento dei file dell'attrezzatura di serraggio sul controllo numerico. I file CFG possono essere creati ed editati mediante **KinematicsDesign** sul controllo numerico.

Ulteriori informazioni: "I file CFG si editano con KinematicsDesign", Pagina 1223

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

La condizione di serraggio definita del monitoraggio dell'attrezzatura di serraggio deve essere conforme allo stato effettivo della macchina; in caso contrario sussiste il rischio di collisione.

- Misurare la posizione dell'attrezzatura di serraggio sulla macchina
- Utilizzare i valori misurati per il posizionamento dell'attrezzatura di serraggio
- Testare i programmi NC nella Simulazione

- In caso di utilizzo di un sistema CAM emettere la condizione di serraggio con l'ausilio di un postprocessore.
- Tenere presente l'orientamento del sistema di coordinate nel sistema CAD. Adattare l'allineamento del sistema di coordinate con l'ausilio del sistema CAD all'allineamento desiderato dell'attrezzatura di serraggio sulla macchina.
- L'orientamento del modello dell'attrezzatura di serraggio nel sistema CAD può essere selezionato a piacere e non è pertanto sempre indicato per l'allineamento dell'attrezzatura di serraggio sulla macchina.
- Posizionare l'origine del sistema di coordinate nel sistema CAD in modo tale che l'attrezzatura di serraggio possa essere applicata direttamente sul punto di inserimento della cinematica.
- Creare per l'attrezzatura di serraggio una cartella principale, ad es. **TNC:\system \Fixture**.
- HEIDENHAIN raccomanda di archiviare sul controllo numerico condizioni di serraggio ripetitive in varianti idonee alle grandezze pezzo standard, ad es. morsa con diverse aperture.

  L'archiviazione di diverse attrezzature di serraggio consente di selezionare l'attrezzatura di serraggio idonea per la lavorazione desiderata, annullando i relativi tempi di configurazione.
- I file esemplificativi predisposti per gli attrezzaggi derivanti dalla routine giornaliera di produzione sono presenti nel database NC sul portale Klartext:

  https://www.klartext-portal.de/de_DE/tipps/nc-solutions

19.2.2 Integrazione dell'attrezzatura di serraggio nel Controllo anticollisione (opzione #140)

Applicazione

Con l'ausilio della funzione **Configuraz. attrezz. serraggio** si determina la posizione di un modello 3D nell'area di lavoro **Simulazione** conforme all'attrezzatura di serraggio reale nell'area della macchina. Se l'attrezzatura di serraggio è stata configurata, il controllo numerico la considera nel Controllo anticollisione dinamico DCM.

Argomenti trattati

- Area di lavoro **Simulazione**
  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Simulazione", Pagina 1589
- Controllo anticollisione dinamico DCM
  Ulteriori informazioni: "Controllo anticollisione dinamico DCM (opzione #40)", Pagina 1202
- Monitoraggio dell'attrezzatura di serraggio
  Ulteriori informazioni: "Monitoraggio dell'attrezzatura di serraggio (opzione #40)", Pagina 1209
- Allineamento pezzo con supporto grafico (opzione #159)
  Ulteriori informazioni: "Allineamento pezzo con supporto grafico (opzione #159)", Pagina 1640

Premesse

- Opzione software #140 Controllo anticollisione dinamico DCM Versione 2
- Sistema di tastatura pezzo
- File ammesso dell'attrezzatura di serraggio corrispondente all'attrezzatura di serraggio reale
  Ulteriori informazioni: "Possibilità per file dell'attrezzatura di serraggio", Pagina 1211

Descrizione funzionale

La funzione **Configuraz. attrezz. serraggio** è disponibile come funzione di tastatura nell'applicazione **Config** della modalità operativa **Manuale**.

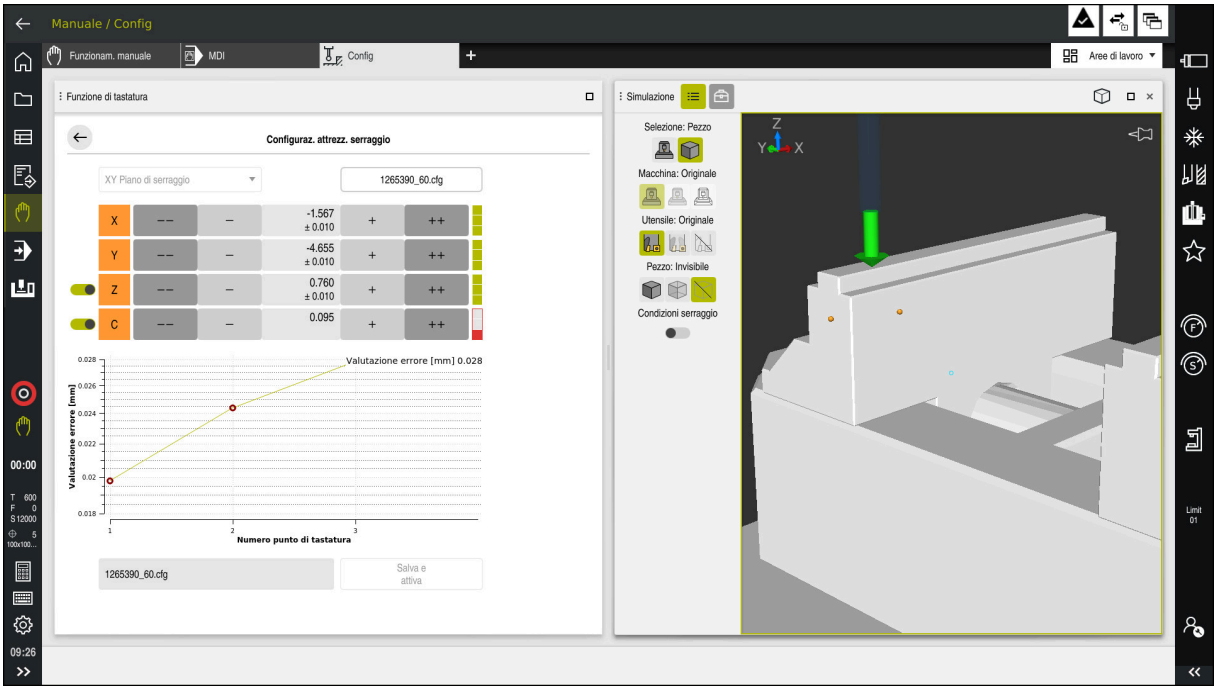
La funzione **Configuraz. attrezz. serraggio** consente di determinare le posizioni dell'attrezzatura di serraggio con l'ausilio di diverse tastature. Si tasta dapprima un punto dell'attrezzatura di serraggio in ogni asse lineare. Si definisce così la posizione dell'attrezzatura di serraggio. Dopo aver tastato un punto in tutti gli assi lineari, è possibile acquisire altri punti per incrementare l'accuratezza del posizionamento. Se la posizione viene determinata in una direzione asse, il controllo numerico cambia lo stato del relativo asse da rosso a verde.

Il diagramma di valutazione degli errori mostra per ogni punto di tastatura la distanza stimata del modello 3D dall'attrezzatura di serraggio reale.

Ulteriori informazioni: "Diagramma di valutazione degli errori", Pagina 1217

Ampliamenti dell'area di lavoro Simulazione

Oltre all'area di lavoro **Funzione di tastatura**, l'area di lavoro **Simulazione** offre supporto grafico per la configurazione dell'attrezzatura di serraggio.



Funzione **Configuraz. attrezz. serraggio** con area di lavoro **Simulazione** aperta

Se la funzione **Configuraz. attrezz. serraggio** è attiva, l'area di lavoro **Simulazione** visualizza i seguenti contenuti:

- Posizione corrente dell'attrezzatura di serraggio dal punto di vista del controllo numerico
- Punti testati sull'attrezzatura di serraggio
- Direzione di tastatura possibile con l'ausilio di una freccia:
  - Nessuna freccia

    La tastatura non è possibile. Il sistema di tastatura pezzo è troppo distante dall'attrezzatura di serraggio o il sistema di tastatura pezzo si trova nell'attrezzatura di serraggio dal punto di vista del controllo numerico.

    In questo caso è eventualmente possibile correggere la posizione del modello 3D nella simulazione.
  - Freccia rossa

    La tastatura in direzione della freccia non è possibile.

    > La tastatura su bordi, spigoli o aree molto curve dell'attrezzatura di serraggio non fornisce alcun risultato di misura preciso. Il controllo numerico blocca pertanto la tastatura in queste aree.
  - Freccia gialla

    La tastatura in direzione della freccia è possibile a determinate condizioni. La tastatura viene eseguita in una direzione selezionata o potrebbe causare collisioni.
  - Freccia verde

    La tastatura in direzione della freccia è possibile.

Icone e pulsanti

La funzione **Configuraz. attrezz. serraggio** offre i pulsanti e le icone seguenti:

Icona o pulsante	Funzione
XY Piano di serraggio	Con questo menu di selezione si definisce il piano in cui l'attrezzatura di serraggio è posizionata sulla macchina. Il controllo numerico offre i seguenti piani: ■ Piano di serraggio XY ■ Piano di serraggio XZ ■ Piano di serraggio YZ **i** Il controllo numerico visualizza, in funzione del piano di serraggio selezionato, le direzioni corrispondenti degli assi. Il controllo numerico visualizza ad es. in **XY Piano di serraggio** le direzioni degli assi **X**, **Y**, **Z** e **C**.
127_Fixture.cfg	Nome del file dell'attrezzatura di serraggio Il controllo numerico salva automaticamente il file dell'attrezzatura di serraggio nella cartella di origine. Il nome del file dell'attrezzatura di serraggio può essere editato prima di salvarlo.
– –	Spostamento della posizione dell'attrezzatura di serraggio virtuale di 10 mm o 10° in direzione negativa dell'asse **i** L'attrezzatura di serraggio si sposta in un asse lineare in mm e in un asse rotativo in gradi.
–	Spostamento della posizione dell'attrezzatura di serraggio virtuale di 1 mm o 1° in direzione negativa dell'asse
91.349 ± 0.007	■ Immissione diretta della posizione dell'attrezzatura di serraggio virtuale ■ Valore e accuratezza stimata dopo la tastatura
+	Spostamento della posizione dell'attrezzatura di serraggio virtuale di 1 mm o 1° in direzione positiva dell'asse
++	Spostamento della posizione dell'attrezzatura di serraggio virtuale di 10 mm o 10° in direzione positiva dell'asse

Icona o pulsante	Funzione
    	Stato dell'asse Il controllo numerico visualizza i seguenti colori: ■ Grigio La direzione asse è deselezionata in questa operazione di configurazione e non viene considerata. ■ Bianco Non è stato possibile determinare alcun punto di tastatura. ■ Rosso Il controllo numerico non può determinare la posizione dell'attrezzatura di serraggio in tale direzione asse. ■ Giallo La posizione dell'attrezzatura di serraggio contiene già informazioni in questa direzione asse. Le informazioni non sono ancora significative in questa fase. ■ Verde Il controllo numerico può determinare la posizione dell'attrezzatura di serraggio in questa direzione asse.
Salva e attiva	La funzione salva tutti i dati determinati in un file CFG e attiva l'attrezzatura di serraggio misurata nel Controllo anticollisione dinamico DCM. Se come sorgente di dati per l'operazione di misurazione si utilizza un file CFG, è possibile sovrascrivere il file CFG esistente alla fine dell'operazione di misurazione con **Salva e attiva**. Se si crea un nuovo file CFG, occorre inserire un altro nome di file accanto al pulsante.

Se si utilizza un sistema di serraggio con origine e non si vuole pertanto considerare una direzione asse, ad es. **Z** durante la configurazione dell'attrezzatura di serraggio, è possibile deselezionare la direzione asse corrispondente con un pulsante. Il controllo numerico non considera le direzioni deselezionate degli assi durante l'operazione di configurazione e posiziona l'attrezzatura di serraggio solo tenendo conto delle restanti direzioni degli assi.

Diagramma di valutazione degli errori

Con ogni punto di tastatura si delimita il possibile posizionamento dell'attrezzatura di serraggio e si imposta il modello 3D più vicino alla posizione reale sulla macchina.

Il diagramma di valutazione degli errori mostra il valore stimato della distanza del modello 3D dall'attrezzatura di serraggio reale. Il controllo numerico considera quindi l'attrezzatura di serraggio completa, non solo i punti di tastatura.

Se il diagramma di valutazione degli errori mostra cerchi verdi e l'accuratezza desiderata, l'operazione di configurazione è conclusa.

I seguenti fattori determinano con quale accuratezza è possibile misurare l'attrezzatura di serraggio:

- Accuratezza del sistema di tastatura pezzo
- Ripetibilità del sistema di tastatura pezzo
- Accuratezza del modello 3D
- Stato dell'attrezzatura di serraggio reale, ad es. usure presenti o scanalature fresate

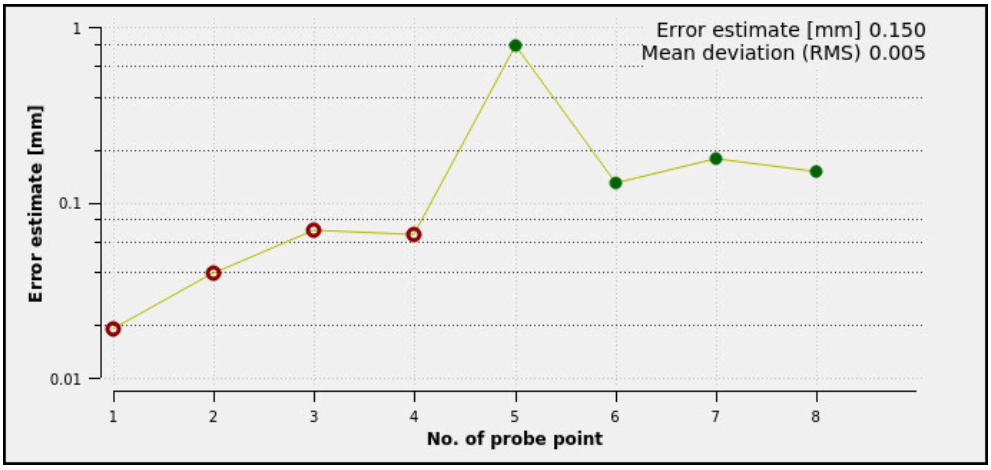


Diagramma di valutazione degli errori nella funzione **Configuraz. attrezz. serraggio**

Il Diagramma di valutazione degli errori della funzione **Configuraz. attrezz. serraggio** visualizza le seguenti informazioni:

- **Scostamento medio (RMS)**

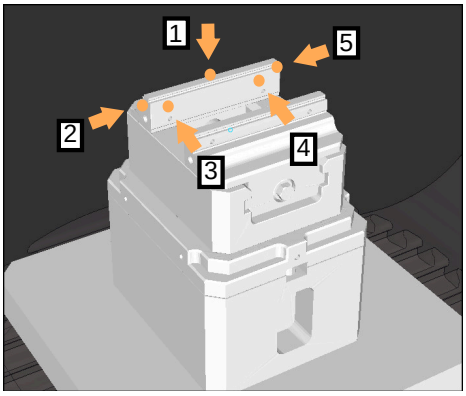
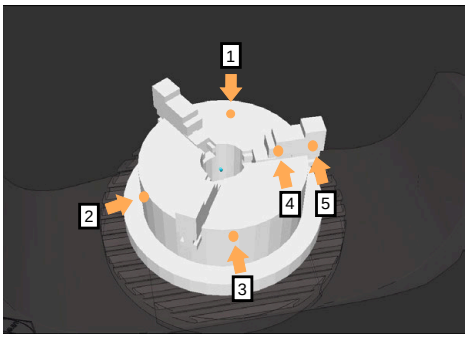
  Quest'area visualizza la distanza media dei punti di tastatura misurati al modello 3D in mm.
- **Valutazione errore [mm]**

  Quest'asse visualizza l'andamento della posizione del modello modificata con l'ausilio dei singoli punti di tastatura. Il controllo numerico visualizza cerchi rossi fino a determinare tutte le direzioni degli assi. A partire da questo punto il controllo numerico visualizza cerchi verdi.
- **Numero punto di tastatura**

  Quest'asse numerico visualizza i numeri dei singoli punti di tastatura.

Sequenza esemplificativa di punti di tastatura per attrezzatura di serraggio

Per diverse attrezzature di serraggio è possibile impostare ad es. i seguenti punti di tastatura:

Attrezzatura di serraggio	Sequenza possibile
 Punti di tastatura per una morsa con ganascia fissa	Per la misurazione di una morsa è possibile impostare i seguenti punti di tastatura: 1 Tastatura della ganascia fissa in **Z-** 2 Tastatura della ganascia fissa in **X+** 3 Tastatura della ganascia fissa in **Y+** 4 Tastatura del secondo valore in **Y+** per rotazione 5 Tastatura del punto di controllo in **X-** per incrementare l'accuratezza
 Punti di tastatura per un mandrino autocentrante a tre ganasce	Per la misurazione di un mandrino autocentrante a tre ganasce è possibile impostare i seguenti punti di tastatura: 1 Tastatura del corpo del mandrino autocentrante a ganasce in **Z-** 2 Tastatura del corpo del mandrino autocentrante a ganasce in **X+** 3 Tastatura del corpo del mandrino autocentrante a ganasce in **Y+** 4 Tastatura della ganascia in **Y+** per rotazione 5 Tastatura del secondo valore su ganascia in **Y+** per rotazione

Misurazione della morsa con ganascia fissa

> Il modello 3D desiderato deve soddisfare i requisiti del controllo numerico.
>
> **Ulteriori informazioni:** "Possibilità per file dell'attrezzatura di serraggio", Pagina 1211

Una morsa si misura con la funzione **Configuraz. attrezz. serraggio** come descritto di seguito:

- Fissare la morsa reale nell'area della macchina



- Selezionare la modalità operativa **Manuale**
- Inserire il sistema di tastatura pezzo
- Posizionare il sistema di tastatura pezzo in manuale al di sopra della ganascia fissa su un punto evidenziato

> Questa fase facilita la procedura successiva.

- Selezionare l'applicazione **Config**



- Selezionare **Configuraz. attrezz. serraggio**
- Il controllo numerico apre il menu **Configuraz. attrezz. serraggio**.
- Selezionare il modello 3D idoneo alla morsa reale



- Selezionare **Apri**
- Il controllo numerico apre il modello 3D selezionato nella simulazione.



- Preposizionare il modello 3D con l'ausilio dei pulsanti per i singoli assi all'interno dell'area virtuale della macchina

> Per il preposizionamento della morsa utilizzare il sistema di tastatura pezzo come punto di riferimento.
>
> A questa fase il controllo numerico non conosce la posizione precisa dell'attrezzatura di serraggio, ma del sistema di tastatura pezzo. Se si preposiziona il modello 3D sulla base della posizione del sistema di tastatura pezzo e ad es. su scanalature della tavola, si ottengono valori vicini alla posizione della morsa reale.
>
> Dopo aver acquisito i primi punti di misura, è possibile continuare a intervenire con le funzioni di spostamento e correggere manualmente la posizione dell'attrezzatura di serraggio.

- ▶ Definire il piano di serraggio, ad es. **XY**
- ▶ Posizionare il sistema di tastatura pezzo finché compare una freccia verde rivolta verso il basso

> Siccome a questo punto il modello 3D è stato solo preposizionato, la freccia verde può non fornire informazioni sicure se durante la tastatura viene tastata anche l'area desiderata dell'apparecchiatura di serraggio. Verificare se la posizione dell'attrezzatura di serraggio nella simulazione e della macchina corrispondono e se la tastatura in direzione della freccia è possibile sulla macchina.
>
> Non procedere a tastatura nelle immediate vicinanze di spigoli, smussi o arrotondamenti.



- ▶ Premere il tasto **Start NC**
- > Il controllo numerico tasta in direzione della freccia.
- > Il controllo numerico colora di verde lo stato dell'asse **Z** e sposta l'attrezzatura di serraggio sulla posizione testata. Il controllo numerico evidenzia la posizione tastata nella simulazione con un punto.
- ▶ Ripetere l'operazione in direzione dell'asse **X+** e **Y+**
- > Lo stato degli assi si colora di verde.
- ▶ Tastare un altro punto in direzione dell'asse **Y+** per rotazione base

> Per ottenere la migliore accuratezza possibile per la tastatura della rotazione base, i punti di tastatura vengono distanziati il più possibile.

- > Il controllo numerico colora di verde lo stato dell'asse **C**.
- ▶ Tastare il punto di controllo in direzione dell'asse **X-**

> Punti di controllo aggiuntivi alla fine dell'operazione di misurazione incrementano l'accuratezza della corrispondenza e minimizzano gli errori tra modello 3D e attrezzatura di serraggio reale.

Salva e attiva

- ▶ Selezionare **Salva e attiva**
- > Il controllo numerico chiude la funzione **Configuraz. attrezz. serraggio**, salva un file CFG con i valori misurati sotto la freccia visualizzata e integra l'attrezzatura di serraggio misurata nel Controllo anticollisione dinamico DCM.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per tastare esattamente la condizione di serraggio sulla macchina, è necessario calibrare correttamente il sistema di tastatura pezzo e definire correttamente il valore **R2** nella Gestione utensili. In caso contrario, dati utensile errati del sistema di tastatura pezzo possono comportare a imprecisioni di misurazione ed eventualmente causare una collisione.

- Calibrare il sistema di tastatura pezzo a intervalli regolari
- Inserire il parametro **R2** nella Gestione utensili

- Il controllo numerico può non riconoscere le differenze nella modellazione tra il modello 3D e l'attrezzatura di serraggio reale.
- Al momento della configurazione il Controllo anticollisione dinamico DCM riconosce la posizione esatta dell'attrezzatura di serraggio. A questo punto sono possibili le collisioni con l'attrezzatura di serraggio, l'utensile o altri componenti nell'area della macchina, ad es. con staffe di serraggio. I componenti possono essere modellati con l'ausilio di un file CFG sul controllo numerico.

  Ulteriori informazioni: "I file CFG si editano con KinematicsDesign", Pagina 1223
- Se si interrompe la funzione **Configuraz. attrezz. serraggio**, DCM non monitora l'attrezzatura di serraggio. In tal caso le attrezzature di serraggio precedentemente configurate sono anche eliminate dal monitoraggio. Il controllo numerico visualizza un warning.
- È possibile misurare solo un'attrezzatura di serraggio alla volta. Per monitorare diverse attrezzature di serraggio contemporaneamente con DCM, è necessario integrare le attrezzature di serraggio in un file CFG.

  Ulteriori informazioni: "I file CFG si editano con KinematicsDesign", Pagina 1223
- Se si misura un mandrino autocentrante a ganasce, come per la misurazione di una morsa si determinano le coordinate degli assi **Z**, **X** e **Y**. La rotazione si definisce sulla base di una singola ganascia.
- Il file salvato dell'attrezzatura di serraggio può essere integrato con la funzione **FIXTURE SELECT** nel programma NC. È quindi possibile simulare ed eseguire il programma NC tenendo conto della condizione di serraggio reale.

  Ulteriori informazioni: "Caricamento e rimozione dell'attrezzatura di serraggio con la funzione FIXTURE (opzione #40)", Pagina 1222

19.2.3 Caricamento e rimozione dell'attrezzatura di serraggio con la funzione FIXTURE (opzione #40)

Applicazione

La funzione **FIXTURE** consente di caricare o rimuovere l'attrezzatura di serraggio dal programma NC.

Nelle modalità operativa **Programmazione** e nell'applicazione **MDI** è possibile caricare diverse attrezzature di serraggio indipendenti una dall'altra.

Ulteriori informazioni: "Monitoraggio dell'attrezzatura di serraggio (opzione #40)", Pagina 1209

Premesse

- Opzione software #40 Controllo anticollisione dinamico DCM
- File dell'attrezzatura di serraggio misurata presente

Descrizione funzionale

La condizione di serraggio selezionata viene sottoposta a controllo collisioni durante la simulazione o la lavorazione.

La funzione **FIXTURE SELECT** consente di selezionare un'attrezzatura di serraggio con l'ausilio di una finestra in primo piano. È eventualmente necessario modificare nella finestra il filtro di ricerca su **Tutti file (.*)**.

La funzione **FIXTURE RESET** consente di rimuovere l'attrezzatura di serraggio.

Immissione

```
11 FIXTURE SELECT "TNC:\system
   \Fixture\JAW_CHUCK.STL"
```
; Caricamento dell'attrezzatura di serraggio come file STL

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FIXTURE	Apertura sintassi per attrezzatura di serraggio
SELECT o **RESET**	Selezione o rimozione dell'attrezzatura di serraggio
File o **QS**	Percorso dell'attrezzatura di serraggio come nome fisso o variabile Solo con selezione **SELECT**

19.2.4 I file CFG si editano con KinematicsDesign

Applicazione

KinematicsDesign consente di editare i file CFG sul controllo numerico. **KinematicsDesign** simula graficamente l'attrezzatura di serraggio e fornisce così un valido supporto per la ricerca e l'eliminazione degli errori. È ad es. possibile raggruppare diverse attrezzature di serraggio per considerare piazzamenti complessi nel Controllo anticollisione dinamico DCM.

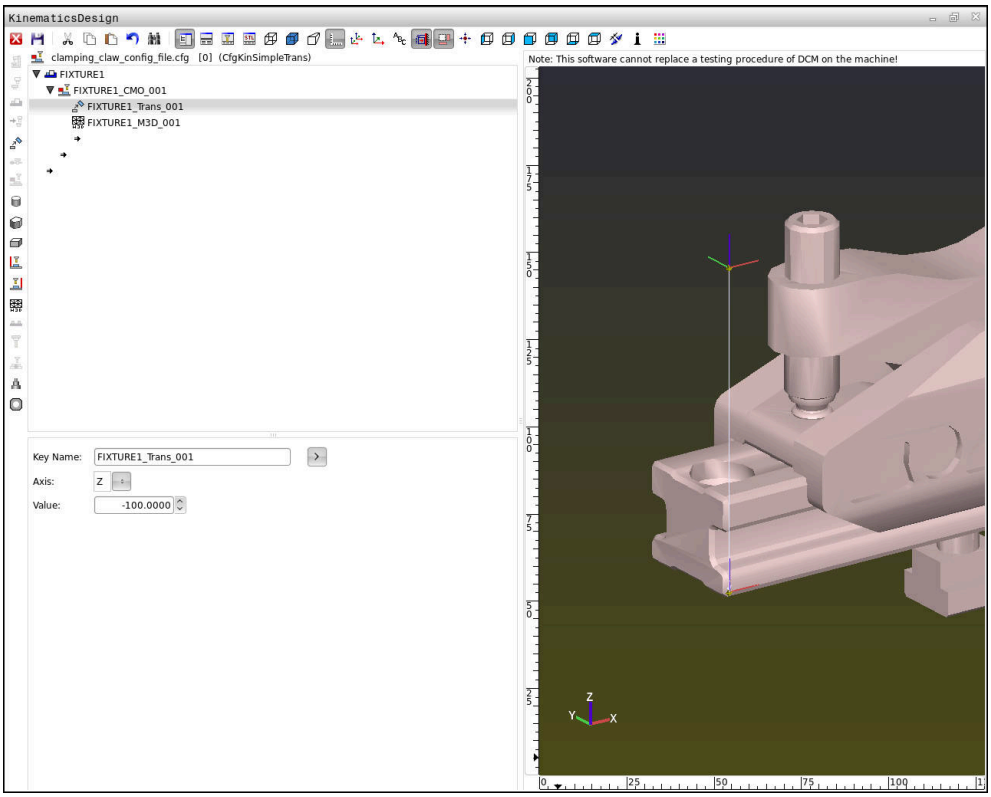
Descrizione funzionale

Se si crea un file CFG sul controllo numerico, questo apre automaticamente il file con **KinematicsDesign**.

KinematicsDesign offre le seguenti funzioni:

- Editing di attrezzature di serraggio con supporto grafico
- Feedback in caso di immissioni errate
- Inserimento di conversioni
- Aggiunta di nuovi elementi
  - Modello 3D (file M3D o STL)
  - Cilindro
  - Prisma
  - Parallelepipedo
  - Cono tronco
  - Foratura

È possibile integrare sia i file STL sia i file M3D più volte in un file CFG.



Sintassi in file CFG

All'interno delle diverse funzioni CFG vengono impiegati i seguenti elementi di sintassi:

Funzione	Descrizione
`key:= ""`	Nome della funzione
`dir:= ""`	Direzione di una conversione, ad es. **X**
`val:= ""`	Valore
`name:= ""`	Nome visualizzato in caso di collisione (immissione opzionale)
`filename:= ""`	Nome file
`vertex:= [ ]`	Posizione di un cubo
`edgeLengths:= [ ]`	Dimensione di un parallelepipedo
`bottomCenter:= [ ]`	Centro di un cilindro
`radius:=[ ]`	Raggio di un cilindro
`height:= [ ]`	Altezza di un oggetto geometrico
`polygonX:= [ ]`	Linea di un poligono in X
`polygonY:= [ ]`	Linea di un poligono in Y
`origin:= [ ]`	Punto di partenza di un poligono

Ogni elemento possiede una propria **key**. La **key** deve essere univoca e può ricorrere una sola volta nella descrizione dell'attrezzatura di serraggio. Sulla base della **key** gli elementi vengono referenziati tra loro.

Se si intende descrivere un'attrezzatura di serraggio sul controllo numerico utilizzando la funzione CFG, sono disponibili le seguenti funzioni:

Funzione	Descrizione
`CfgCMOMesh3D(key:="Fixture_body", filename:="1.STL",name:="")`	Definizione di un componente dell'attrezzatura di serraggio **i** Il percorso del componente dell'attrezzatura di serraggio definito può essere indicato anche in modo assoluto, ad es. **TNC:\nc_prog\1.STL**
`CfgKinSimpleTrans(key:="XShiftFixture", dir:=X,val:=0)`	Spostamento nell'asse X Le conversioni inserite, come uno spostamento o una rotazione, sono attive su tutti gli elementi della catena cinematica.
`CfgKinSimpleTrans(key:="CRot0", dir:=C,val:=0)`	Rotazione nell'asse C

Funzione	Descrizione
`CfgCMO ( key:="fixture", primitives:= ["XShiftFixture","CRot0", "Fixture_body"], active :=TRUE, name :="")`	Descrive tutte le conversioni contenute nell'attrezzatura di serraggio. Il parametro active **:= TRUE** attiva il controllo anticollisione per l'attrezzatura di serraggio. **CfgCMO** contiene gli oggetti di collisione e le conversioni. La disposizione delle diverse conversioni è determinante per la composizione dell'attrezzatura di serraggio. In tal caso la conversione **XShiftFixture** sposta il centro di rotazione della conversione **CRot0**.
`CfgKinFixModel(key:="Fix_Model", kinObjects:=["fixture"])`	Denominazione dell'attrezzatura di serraggio **CfgKinFixModel** contiene uno o più elementi **CfgCMO**.

Forme geometriche

Semplici oggetti geometrici possono essere aggiunti al proprio oggetto di collisione con **KinematicsDesign** oppure direttamente nel file CFG.

Tutte le forme geometriche integrate sono sottoelementi di **CfgCMO** di ordine superiore, dove vengono elencate come **primitive**.

Sono disponibili gli oggetti geometrici seguenti:

Funzione	Descrizione
`CfgCMOCuboid ( key:="FIXTURE_Cub", vertex:= [ 0, 0, 0 ], edgeLengths:= [0, 0, 0], name:="" )`	Definizione di un parallelepipedo
`CfgCMOCylinder ( key:="FIXTURE_Cyl", dir:=Z, bottomCenter:= [0, 0, 0], radius:=0, height:=0, name:="")`	Definizione di un cilindro
`CfgCMOPrism ( key:="FIXTURE_Pris_002", height:=0, polygonX:=[], polygonY:=[], name:="", origin:= [ 0, 0, 0 ] )`	Definizione di un prisma Un prisma è descritto da diverse linee poligonali e dall'immissione dell'altezza.

Creazione della voce dell'attrezzatura di serraggio con elemento di collisione

Il seguente contenuto descrive la procedura con **KinematicsDesign** già aperto.

Per creare una voce dell'attrezzatura di serraggio con un elemento di collisione, procedere come descritto di seguito.



- Selezionare **Inserim. attr. bloccaggio**
- > **KinematicsDesign** crea una nuova voce dell'attrezzatura di serraggio all'interno del file CFG.
- Inserire **Key name** per attrezzatura di bloccaggio, ad es. **Staffa di serraggio**
- Confermare l'immissione
- > **KinematicsDesign** acquisisce l'immissione.



- Spostare il cursore un piano verso il basso



- Selezionare **Inserisci elemento di collisione**
- Confermare l'immissione
- > **KinematicsDesign** crea un nuovo elemento di collisione.

Definizione di una forma geometrica

KinematicsDesign consente di definire diverse forme geometriche. Se si collegano diverse forme geometriche, è possibile costruire semplici attrezzature di serraggio.

Per definire una forma geometrica, procedere come indicato di seguito:

- Creare una voce dell'attrezzatura di serraggio con elemento di collisione



- Selezionare il tasto freccia sotto l'elemento di collisione



- Selezionare la forma geometrica desiderata, ad es. il parallelepipedo
- Definire la posizione del parallelepipedo, ad es. **X = 0**, **Y = 0**, **Z = 0**
- Definire la dimensione del parallelepipedo, ad es. **X = 100**, **Y = 100**, **Z = 100**
- Confermare l'immissione
- > Il controllo numerico visualizza il parallelepipedo definito nella grafica.

Integrazione del modello 3D

I modelli 3D integrati devono soddisfare i requisiti del controllo numerico.

Per integrare un modello 3D come attrezzatura di serraggio, procedere come descritto di seguito.

- Creare una voce dell'attrezzatura di serraggio con elemento di collisione



- Selezionare il tasto freccia sotto l'elemento di collisione



- Selezionare **Inserisci modello 3D**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Open file**.
- Selezionare il file STL o M3D desiderato
- Selezionare **OK**
- > Il controllo numerico integra il file selezionato e visualizza il file nella finestra grafica.

Piazzamento dell'attrezzatura di serraggio

È possibile piazzare a scelta l'attrezzatura di serraggio integrata per correggere ad es. l'orientamento di un modello 3D esterno. Inserire a tale scopo conversioni per tutti gli assi desiderati.

Un'attrezzatura di serraggio si posiziona con **KinematicsDesign** come descritto di seguito:

- Definizione dell'attrezzatura di serraggio



- Selezionare il tasto freccia sotto l'elemento da piazzare



- Selezionare **Inserisci conversione**
- Inserire **Key name** per conversione, ad es. **Spostamento Z**
- Selezionare l'**Asse** per conversione, ad es. **Z**
- Inserire il **Valore** per conversione, ad es. **100**
- Confermare l'immissione
- > **KinematicsDesign** inserisce la conversione.
- > **KinematicsDesign** rappresenta la conversione nella grafica.

Nota

In alternativa a **KinematicsDesign** è anche possibile creare i file delle attrezzature di serraggio con il relativo codice in un editor di testo o direttamente dal sistema CAM.

Esempio

In questo esempio è illustrata la sintassi di un file CFG per una morsa con due ganasce mobili.

File utilizzati

La morsa si compone di diversi file STL. Le ganasce della morsa sono uguali e quindi per la loro definizione si utilizza lo stesso file STL.

Codice	Spiegazione
`CfgCMOMesh3D (key:="Fixture_body", filename:="vice_47155.STL", name:="")`	Corpo della morsa
`CfgCMOMesh3D (key:="vice_jaw_1", filename:="vice_jaw_47155.STL", name:="")`	Prima ganascia della morsa
`CfgCMOMesh3D (key:="vice_jaw_2", filename:="vice_jaw_47155.STL", name:="")`	Seconda ganascia della morsa

Definizione dell'apertura

L'apertura della morsa è definita in questo esempio con due conversioni correlate tra loro.

Codice	Spiegazione
`CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_opening_width", dir:=Y, val:=-60)`	Apertura della morsa in direzione Y 60 mm
`CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_opening_width_2", dir:=Y, val:=30)`	Posizione della prima ganascia della morsa in direzione Y 30 mm

Piazzamento dell'attrezzatura di serraggio nell'area di lavoro

Il piazzamento dei componenti definiti dell'attrezzatura di serraggio viene eseguito con diverse trasformazioni.

Codice	Spiegazione

`CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_X", dir:=X, val:=0)`
`CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_Y", dir:=Y, val:=0)`
`CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_Z", dir:=Z, val:=0)`
`CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_Z_vice_jaw", dir:=Z, val:=60)`
`CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_C_180", dir:=C, val:=180)`
`CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_SPC", dir:=C, val:=0)`
`CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_SPB", dir:=B, val:=0)`
`CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_SPA", dir:=A, val:=0)`
	Piazzamento dei componenti dell'attrezzatura di serraggio
	Per ruotare la ganascia definita della morsa, viene inserita nell'esempio una rotazione di 180°. Questo è necessario in quanto per entrambe le ganasce della morsa si utilizza lo stesso modello di partenza.
	La rotazione inserita è attiva sui componenti seguenti della catena di traslazione.

Composizione dell'attrezzatura di serraggio

Per raffigurare correttamente l'attrezzatura di serraggio nella simulazione tutti gli elementi e tutte le conversioni devono essere riassunte nel file CFG.

Codice	Spiegazione

`CfgCMO (key:="FIXTURE", primitives:= [`
`"TRANS_X",`
`"TRANS_Y",`
`"TRANS_Z",`
`"TRANS_SPC",`
`"TRANS_SPB",`
`"TRANS_SPA",`
`"Fixture_body",`
`"TRANS_Z_vice_jaw",`
`"TRANS_opening_width_2",`
`"vice_jaw_1",`
`"TRANS_opening_width",`
`"TRANS_C_180",`
`"vice_jaw_2" ], active:=TRUE, name:="")`
	Riepilogo delle conversioni e degli elementi contenuti nell'attrezzatura di serraggio

Denominazione dell'attrezzatura di serraggio

L'attrezzatura di serraggio così composta deve essere dotata di una denominazione.

Codice	Spiegazione
`CfgKinFixModel (key:="FIXTURE1", kinObjects:=["FIXTURE"])`	Denominazione dell'attrezzatura di serraggio composta

19.3 Verifiche avanzate nella simulazione

Applicazione

La funzione **Verifiche avanzate** consente di verificare nell'area di lavoro **Simulazione** se esistono collisioni tra il pezzo e l'utensile o il portautensili.

Argomenti trattati

- Controllo anticollisione dei componenti della macchina con l'ausilio del Controllo anticollisione dinamico DCM (opzione #40)

  Ulteriori informazioni: "Controllo anticollisione dinamico DCM (opzione #40)", Pagina 1202

Descrizione funzionale

La funzione **Verifiche avanzate** può essere impiegata soltanto nella modalità operativa **Programmazione**.

La funzione **Verifiche avanzate** si attiva con l'ausilio del pulsante nella colonna **Opzioni di visualizzazione**.

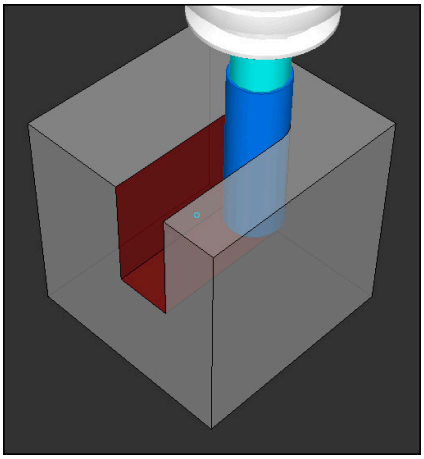
Ulteriori informazioni: "Colonna Opzioni di visualizzazione", Pagina 1592

Con funzione **Verifiche avanzate** attiva, il controllo numerico segnala un warning nei seguenti casi:

- Asportazione di materiale in rapido

  Il controllo numerico colora di rosso l'asportazione di materiale in rapido nella simulazione.
- Collisioni tra utensile e pezzo
- Collisioni tra mandrino portautensili e pezzo

  Il controllo numerico considera anche i diametri inattivi di un utensile a più diametri.



Asportazione di materiale in rapido

Note

- La funzione **Verifiche avanzate** contribuisce a ridurre il rischio di collisione. Il controllo numerico non può tuttavia tenere conto di tutte le configurazioni durante il funzionamento.
- La funzione **Verifiche avanzate** nella simulazione utilizza per il monitoraggio del pezzo le informazioni della definizione del pezzo grezzo. Anche se sulla macchina sono serrati diversi pezzi, il controllo numerico può monitorare soltanto il pezzo grezzo attivo!

  Ulteriori informazioni: "Definizione del pezzo grezzo con BLK FORM", Pagina 264

19.4 Sollevamento automatico dell'utensile con FUNCTION LIFTOFF

Applicazione

L'utensile si solleva dal profilo di max 2 mm. Il controllo numerico calcola la direzione di sollevamento sulla base delle immissioni nel blocco **FUNCTION LIFTOFF**.

La funzione **LIFTOFF** è attivo nelle seguenti condizioni:

- in caso di Stop NC attivato dall'operatore
- in caso di Stop NC attivato dal software, ad es. se si verifica un errore nel sistema di azionamento
- In caso di caduta di corrente

Argomenti trattati

- Sollevamento automatico con **M148**

  Ulteriori informazioni: "Sollevamento automatico in caso di Stop NC o caduta di tensione con M148", Pagina 1398
- Sollevamento nell'asse utensile con **M140**

  Ulteriori informazioni: "Ritiro nell'asse utensile con M140", Pagina 1394

Premesse

- Funzione abilitata dal costruttore della macchina

  Con il parametro macchina **on** (N. 201401) il costruttore della macchina definisce se funziona il sollevamento automatico.
- **LIFTOFF** per l'utensile attivato

  Nella colonna **LIFTOFF** della Gestione utensili occorre definire il valore **Y**.

Descrizione funzionale

Sono disponibili le seguenti possibilità per programmare la funzione LIFTOFF:

- **FUNCTION LIFTOFF TCS X Y Z**: sollevamento nel sistema di coordinate utensile **T-CS** con vettore risultante da **X**, **Y** e **Z**
- **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB**: sollevamento nel sistema di coordinate utensile **T-CS** con angolo solido definito

  Rilevante per la lavorazione di tornitura (opzione #50)
- **FUNCTION LIFTOFF RESET**: reset della funzione NC

Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate utensile T-CS", Pagina 1054

Il controllo numerico effettua automaticamente il reset della funzione **FUNCTION LIFTOFF** alla fine di un programma.

FUNCTION LIFTOFF nella lavorazione di tornitura (opzione #50)

NOTA

Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

Se si impiega la funzione **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS** in modalità di tornitura, possono verificarsi movimenti indesiderati degli assi. Il comportamento del controllo numerico dipende dalla descrizione cinematica e dal ciclo **800** (**Q498=1**).

- Testare con cautela il programma NC o la sezione del programma nel modo operativo **Esecuzione singola**
- Modificare eventualmente il segno dell'angolo definito

Definendo il parametro **Q498** con 1, il controllo numerico ruota l'utensile durante la lavorazione.

In combinazione con la funzione **LIFTOFF** il controllo numerico reagisce come descritto di seguito:

- Se il mandrino utensile è definito come asse, la direzione di **LIFTOFF** viene invertita.
- Se il mandrino utensile è definito come conversione cinematica, la direzione di **LIFTOFF** non viene invertita.

Ulteriori informazioni: "Ciclo 800 ADEGUA SISTEMA ", Pagina 769

Immissione

11 FUNCTION LIFTOFF TCS X+0 Y+0.5 Z +0.5	; Sollevamento con il vettore definito in caso di Stop NC o caduta di tensione
12 FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB +20	; Sollevamento con angolo solido **SPB** +20 in caso di Stop NC o caduta di tensione

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ **Tutte le funzioni** ▶ **Funzioni speciali** ▶ **Funzioni** ▶ **FUNCTION LIFTOFF**

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION LIFTOFF	Apertura sintassi per sollevamento automatico
TCS, **ANGLE** o **RESET**	Definizione della direzione di sollevamento come vettore, definizione come angolo solido o reset del sollevamento
X, **Y**, **Z**	Componenti vettore nel sistema di coordinate utensile **T-CS** Solo con selezione **TCS**
SPB	Angolo solido nel sistema **T-CS** Solo con selezione **ANGLE** Impostando 0, il controllo numerico esegue il sollevamento in direzione dell'asse utensile attivo.

Note

- Con la funzione **M149** il controllo numerico disattiva la funzione **FUNCTION LIFTOFF** senza resettare la direzione di sollevamento. Se si programma **M148**, il controllo numerico attiva il sollevamento automatico con la direzione di sollevamento definita da **FUNCTION LIFTOFF**.
- Nel caso di arresto d'emergenza, il controllo numerico non solleva l'utensile.
- Il controllo numerico non monitora il movimento di sollevamento con Controllo anticollisione dinamico DCM (opzione #40).

  Ulteriori informazioni: "Controllo anticollisione dinamico DCM (opzione #40)", Pagina 1202
- Con il parametro macchina **distance** (N. 201402) il costruttore della macchina definisce l'altezza massima di sollevamento.
- Con il parametro macchina **feed** (N. 201405) il costruttore della macchina definisce la velocità del movimento di sollevamento.

20

Funzioni di regolazione

20.1 Controllo adattativo dell'avanzamento AFC (opzione #45)

20.1.1 Principi fondamentali

Applicazione

Il Controllo adattativo dell'avanzamento AFC consente di risparmiare tempo nell'esecuzione di programmi NC e di salvaguardare quindi la macchina. Il controllo numerico predispone l'avanzamento traiettoria durante l'esecuzione del programma in funzione della potenza del mandrino. Il controllo numerico reagisce inoltre a un sovraccarico del mandrino.

Argomenti trattati

- Tabelle in combinazione con AFC

  Ulteriori informazioni: "Tabelle per AFC (opzione #45)", Pagina 2131

Premesse

- Opzione software #45 Controllo adattativo dell'avanzamento AFC
- Abilitazione da parte del costruttore della macchina

  Con il parametro macchina opzionale **Enable** (N. 120001) il costruttore della macchina definisce se è possibile utilizzare AFC.

Descrizione funzionale

Per regolare con AFC l'avanzamento nell'esecuzione programma, sono necessari i seguenti passi:

- Definizione delle impostazioni base per AFC nella tabella **AFC.tab**

  Ulteriori informazioni: "Impostazioni base AFC AFC.tab", Pagina 2131
- Definizione per ogni utensile delle impostazioni per AFC nella Gestione utensili

  Ulteriori informazioni: "Tabella utensili tool.t", Pagina 2064
- Definizione di AFC nel programma NC

  Ulteriori informazioni: "Funzioni NC per AFC (opzione #45)", Pagina 1239
- Definizione di AFC nella modalità operativa **Esecuzione pgm** con il pulsante **AFC**

  Ulteriori informazioni: "Pulsante AFC nella modalità operativa Esecuzione pgm", Pagina 1241
- Determinazione della potenza mandrino di riferimento con un'operazione di apprendimento prima della regolazione automatica

  Ulteriori informazioni: "Autoapprendimento AFC", Pagina 1242

Se AFC è attivo in apprendimento o in modalità di regolazione, il controllo numerico mostra un'icona nell'area di lavoro **Posizioni**.

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Posizioni", Pagina 167

Il controllo numerico visualizza informazioni dettagliate sulla funzione nella scheda **AFC** dell'area di lavoro **Stato**.

Ulteriori informazioni: "Scheda AFC (opzione #45)", Pagina 176

Vantaggi di AFC

L'impiego del Controllo adattativo dell'avanzamento AFC presenta i seguenti vantaggi:

- Ottimizzazione del tempo di lavorazione

  Attraverso il controllo dell'avanzamento, il controllo numerico tenta di mantenere durante tutto il tempo di lavorazione la potenza massima del mandrino appresa in precedenza o la potenza di riferimento standard predefinita nella tabella utensili (colonna **AFC-LOAD**). Il tempo di lavorazione totale viene abbreviato dall'aumento di avanzamento nelle zone di lavorazione con minore asportazione di materiale
- Monitoraggio utensili

  Se la potenza del mandrino supera il valore massimo appreso o predefinito, il controllo numerico riduce l'avanzamento fino a ripristinare la potenza mandrino di riferimento. Se l'avanzamento minimo viene superato per difetto, il controllo numerico esegue una reazione di disinserimento. AFC è in grado di monitorare la presenza di usura e rottura dell'utensile anche con l'ausilio della potenza mandrino senza modificare l'avanzamento.

  Ulteriori informazioni: "Monitoraggio di usura utensile e carico utensile", Pagina 1243
- Salvaguardia della meccanica della macchina

  Attraverso la tempestiva riduzione dell'avanzamento o la corrispondente reazione di disattivazione si possono evitare alla macchina danni derivanti da sovraccarico

Tabelle in combinazione con AFC

In combinazione con AFC il controllo numerico offre le tabelle seguenti:

- **AFC.tab**

  Nella tabella **AFC.tab** sono definite le impostazioni di regolazione con cui il controllo numerico esegue la regolazione dell'avanzamento. La tabella deve essere salvata nella cartella **TNC:\table**.

  Ulteriori informazioni: "Impostazioni base AFC AFC.tab", Pagina 2131
- ***.H.AFC.DEP**

  Durante la passata di apprendimento il controllo numerico copia per ogni passo di lavorazione le impostazioni base definite nella tabella AFC.TAB nel file **<name>.H.AFC.DEP**. **<name>** corrisponde al nome del programma NC per il quale è stato eseguito il ciclo di apprendimento. Inoltre il controllo numerico rileva la potenza del mandrino massima rilevata durante la passata di apprendimento e memorizza anche questo valore nella tabella.

  Ulteriori informazioni: "File di impostazioni AFC.DEP per operazioni di autoapprendimento", Pagina 2134
- ***.H.AFC2.DEP**

  Durante una passata di apprendimento il controllo numerico salva per ogni passo di lavorazione informazioni nel file **<nome>.H.AFC2.DEP**. Il **<nome>** corrisponde al nome del programma NC per il quale si esegue la passata di apprendimento.

  In modalità di regolazione, il controllo numerico aggiorna i dati questa di tabella ed esegue valutazioni.

  Ulteriori informazioni: "File protocollo AFC2.DEP", Pagina 2135

È possibile aprire ed eventualmente editare le tabelle per AFC durante l'esecuzione programma. Il controllo numerico offre solo le tabelle per il programma NC attivo.

Ulteriori informazioni: "Editing delle tabelle per AFC", Pagina 2137

Note

NOTA

Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

Se si disattiva il Controllo adattativo dell'avanzamento AFC, il controllo numerico impiega di nuovo immediatamente l'avanzamento di lavorazione programmato. Se prima della disattivazione AFC ha ridotto l'avanzamento, ad es. a causa dell'usura, il controllo numerico accelera fino all'avanzamento programmato. Questo comportamento si applica indipendentemente dalla modalità di disattivazione della funzione. L'accelerazione di avanzamento può causare danni all'utensile e al pezzo!

- In caso di rischio di superamento del valore **FMIN** arrestare la lavorazione, non disattivare AFC
- Definire la reazione di sovraccarico dopo il superamento per difetto del valore **FMIN**

- Se il Controllo adattativo dell'avanzamento è attivo in modalità **Regola**, il controllo numerico esegue una reazione di disinserzione indipendentemente dalla reazione di sovraccarico programmata.
  - Se per il carico del mandrino di riferimento viene superato per difetto il fattore di avanzamento minimo

    Il controllo numerico esegue la reazione di disattivazione dalla colonna **OVLD** della tabella **AFC.tab**.

    Ulteriori informazioni: "Impostazioni base AFC AFC.tab", Pagina 2131
  - Se l'avanzamento programmato supera per difetto la limitazione del 30%

    Il controllo numerico esegue uno Stop NC.
- La funzione Controllo adattativo dell'avanzamento non è opportuna per utensili con diametro inferiore a 5 mm. Se la potenza nominale del mandrino è molto elevata, il diametro limite dell'utensile può essere maggiore.
- Nelle lavorazioni in cui l'avanzamento e il numero di giri del mandrino devono essere adattati tra loro (ad es. nella maschiatura), non si deve lavorare con Controllo adattativo dell'avanzamento.
- Nei blocchi NC con **FMAX** il Controllo adattativo dell'avanzamento **non è attivo**.
- Con il parametro macchina **dependentFiles** (N. 122101) il costruttore della macchina definisce se il controllo numerico visualizza i file correlati nella Gestione file.

20.1.2 Attivazione e disattivazione di AFC

Funzioni NC per AFC (opzione #45)

Applicazione

Il Controllo adattativo dell'avanzamento AFC si attiva e si disattiva dal programma NC.

Premesse

- Opzione software #45 Controllo adattativo dell'avanzamento AFC
- Impostazioni di regolazione definite nella tabella **AFC.tab**

  Ulteriori informazioni: "Impostazioni base AFC AFC.tab", Pagina 2131
- Impostazione di regolazione desiderata definita per tutti gli utensili

  Ulteriori informazioni: "Tabella utensili tool.t", Pagina 2064
- Pulsante **AFC** attivo

  Ulteriori informazioni: "Pulsante AFC nella modalità operativa Esecuzione pgm", Pagina 1241

Descrizione funzionale

Il controllo numerico mette a disposizione diverse funzioni con le quali è possibile avviare e terminare AFC.

- **FUNCTION AFC CTRL**: la funzione **AFC CTRL** avvia la modalità di regolazione a partire dalla posizione in cui viene eseguito questo blocco NC, anche se la fase di apprendimento non è ancora terminata.
- **FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME1 DIST2 LOAD3**: il controllo numerico avvia una sequenza di taglio con funzione **AFC** attiva. Il cambio dal ciclo di apprendimento al funzionamento di regolazione viene eseguito non appena la potenza di riferimento può essere determinata nella fase di apprendimento oppure se è soddisfatto uno dei valori preimpostati **TIME**, **DIST** o **LOAD**.
- **FUNCTION AFC CUT END**: la funzione **AFC CUT END** termina la regolazione AFC.

Immissione

FUNCTION AFC CTRL

```
11 FUNCTION AFC CTRL ; Avvio di AFC nella modalità di regolazione
```

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION AFC CTRL	Apertura sintassi per l'avvio della modalità di regolazione

FUNCTION AFC CUT

11 FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME10 DIST20 LOAD80	; Avvio del passo di lavorazione AFC, limitazione della durata della fase di apprendimento

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION AFC CUT	Apertura sintassi per un passo di lavorazione AFC
BEGIN o **END**	Avvio o chiusura del passo di lavorazione
TIME	Chiusura della fase di apprendimento dopo il tempo definito in secondi Elemento di sintassi opzionale Solo con selezione **BEGIN**
DIST	Chiusura della fase di apprendimento dopo il percorso definito in mm Elemento di sintassi opzionale Solo con selezione **BEGIN**
LOAD	Immissione diretta del carico di riferimento del mandrino, max. 100% Elemento di sintassi opzionale Solo con selezione **BEGIN**

Note

NOTA

Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

Se si attiva la modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**, il controllo numerico cancella i valori **OVLD** attuali. La modalità di lavorazione deve pertanto essere programmata prima della chiamata utensile! In caso di sequenza di programmazione errata non viene eseguito alcun monitoraggio utensile e questo può comportare danni a utensile e pezzo!

- Programmare la modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN** prima della chiamata utensile

- I valori predefiniti di **TIME**, **DIST** e **LOAD** sono di tipo modale. Possono essere resettati impostando **0**.
- La funzione **AFC CUT BEGIN** termina soltanto dopo aver raggiunto il numero di giri iniziale. In caso contrario il controllo numerico emette un messaggio d'errore e la passata AFC non viene avviata.
- Predefinire la prestazione di riferimento standard con l'aiuto della colonna della tabella utensili **AFC LOAD** e con l'aiuto dell'immissione **LOAD** nel programma NC! Il valore **AFC LOAD** si attiva con la chiamata utensile, il valore **LOAD** con l'aiuto della funzione **FUNCTION AFC CUT BEGIN**.

  Se si programmano entrambe le possibilità, il controllo numerico impiega il valore programmato nel programma NC!

Pulsante AFC nella modalità operativa Esecuzione pgm

Applicazione

Con il pulsante **AFC** si attiva e si disattiva il Controllo adattativo dell'avanzamento AFC nella modalità operativa **Esecuzione pgm**.

Argomenti trattati

- Attivazione di AFC nel programma NC

  Ulteriori informazioni: "Funzioni NC per AFC (opzione #45)", Pagina 1239

Premesse

- Opzione software #45 Controllo adattativo dell'avanzamento AFC
- Abilitazione da parte del costruttore della macchina

  Con il parametro macchina opzionale **Enable** (N. 120001) il costruttore della macchina definisce se è possibile utilizzare AFC.

Descrizione funzionale

Se si attiva il pulsante **AFC**, hanno effetto le funzioni NC per AFC.

Se non si attiva AFC in modo mirato con l'ausilio del pulsante, AFC rimane attivo. Il controllo numerico memorizza la posizione del pulsante anche con un riavvio del controllo numerico.

Con pulsante **AFC** attivo, il controllo numerico visualizza un'icona nell'area di lavoro **Posizioni**. Oltre alla posizione corrente del potenziometro di avanzamento, il controllo numerico visualizza il valore di avanzamento controllato in %.

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Posizioni", Pagina 167

Note

NOTA

Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

Se si disattiva la funzione AFC, il controllo numerico impiega di nuovo l'avanzamento di lavorazione programmato. Se prima della disattivazione AFC ha ridotto l'avanzamento (ad es. a causa dell'usura), il controllo numerico accelera fino all'avanzamento programmato. Questo vale indipendentemente dalla modalità di disattivazione della funzione (ad es. potenziometro di avanzamento). L'accelerazione di avanzamento può causare danni all'utensile e al pezzo!

- In caso di rischio di superamento del valore **FMIN**, arrestare la lavorazione (non disattivare la funzione **AFC**)
- Definire la reazione di sovraccarico dopo il superamento per difetto del valore **FMIN**

- Se il Controllo adattativo dell'avanzamento è attivo in modalità **Regola**, il controllo numerico imposta internamente il potenziometro del mandrino a 100%. Il numero di giri del mandrino non può essere più modificato.
- Se il Controllo adattativo dell'avanzamento è attivo in modalità **Regola**, il controllo numerico assume la funzione del potenziometro di avanzamento.
  - Se si aumenta il potenziometro di avanzamento, non si ha alcun effetto sulla regolazione.
  - Se si riduce l'override di avanzamento con il potenziometro di oltre il 10% rispetto alla posizione a inizio programma, il controllo numerico disattiva AFC.

    La regolazione può essere riattivata con il pulsante **AFC**.
  - I valori del potenziometro fino al 50% hanno sempre effetto, anche con regolazione attiva.
- La lettura blocchi è ammessa mentre è attivo il controllo dell'avanzamento. Il controllo numerico tiene conto del numero di taglio del punto di rientro.

20.1.3 Autoapprendimento AFC

Applicazione

Il controllo numerico determina con autoapprendimento la potenza di riferimento del mandrino per il passo di lavorazione. Partendo dalla potenza di riferimento il controllo numerico adatta l'avanzamento in modalità di regolazione.

Se la potenza di riferimento per una lavorazione è già stata determinata in anticipo, è possibile predefinire il valore per la lavorazione. A tale scopo il controllo numerico mette a disposizione la colonna **AFC-LOAD** della Gestione utensili e l'elemento di sintassi **LOAD** nella funzione **FUNCTION AFC CUT BEGIN**. In questo caso Il controllo numerico non esegue più l'operazione di autoapprendimento, ma impiega immediatamente il valore predefinito per la regolazione.

Argomenti trattati

- Inserimento della potenza di riferimento nota nella colonna **AFC-LOAD** della Gestione utensili

  Ulteriori informazioni: "Tabella utensili tool.t", Pagina 2064
- Definizione della potenza di riferimento nota nella funzione **FUNCTION AFC CUT BEGIN**

  Ulteriori informazioni: "Funzioni NC per AFC (opzione #45)", Pagina 1239

Premesse

- Opzione software #45 Controllo adattativo dell'avanzamento AFC
- Impostazioni di regolazione definite nella tabella **AFC.tab**
  Ulteriori informazioni: "Impostazioni base AFC AFC.tab", Pagina 2131
- Impostazione di regolazione desiderata definita per tutti gli utensili
  Ulteriori informazioni: "Tabella utensili tool.t", Pagina 2064
- Programma NC desiderato selezionato nella modalità operativa **Esecuzione pgm**
- Pulsante **AFC** attivo
  Ulteriori informazioni: "Pulsante AFC nella modalità operativa Esecuzione pgm", Pagina 1241

Descrizione funzionale

Durante la passata di apprendimento il controllo numerico copia per ogni passo di lavorazione le impostazioni base definite nella tabella AFC.TAB nel file **<name>.H.AFC.DEP**.

Ulteriori informazioni: "File di impostazioni AFC.DEP per operazioni di autoapprendimento", Pagina 2134

Quando si esegue una passata di apprendimento, il controllo numerico visualizza in una finestra in primo piano la potenza di riferimento mandrino attualmente determinata.

Se il controllo numerico ha determinato la potenza di riferimento per la regolazione, termina l'operazione di autoapprendimento e passa in modalità di regolazione.

Note

- Quando si esegue una passata di apprendimento, il controllo numerico imposta internamente il potenziometro del mandrino a 100%. Il numero di giri del mandrino non può essere più modificato.
- Durante la passata di apprendimento si può modificare a piacere l'avanzamento in lavorazione tramite il potenziometro di avanzamento e quindi influire sul carico di riferimento rilevato.
- Se necessario, una passata di apprendimento può essere ripetuta un numero di volte qualsiasi. A questo scopo, riportare manualmente lo stato **ST** a **L**. Se l'avanzamento programmato era troppo alto e durante la passata di lavorazione è stato necessario ridurre fortemente il potenziometro di avanzamento, è necessario ripetere la passata di apprendimento.
- Se il carico di riferimento determinato è maggiore di 2%, il controllo numerico cambia lo stato da apprendimento (**L**) a regolazione (**C**). Con valori più piccoli il Controllo adattativo dell'avanzamento non è possibile.
- Nella modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN** il carico di riferimento minimo è del 5%. Il controllo numerico impiega il carico di riferimento minimo anche se vengono determinati valori inferiori. Anche i limiti di sovraccarico in percentuale si riferiscono quindi a min. 5%.

20.1.4 Monitoraggio di usura utensile e carico utensile

Applicazione

Il Controllo adattativo dell'avanzamento AFC consente di monitorare la presenza di usura e rottura dell'utensile. Si impiegano a tale scopo le colonne **AFC-OVLD1** e **AFC-OVLD2** della Gestione utensili.

Argomenti trattati

- Colonne **AFC-OVLD1** e **AFC-OVLD2** della Gestione utensili
  Ulteriori informazioni: "Tabella utensili tool.t", Pagina 2064

Descrizione funzionale

Se le colonne di **AFC.TABFMIN** e **FMAX** presentano il valore 100%, il Controllo adattativo dell'avanzamento è disattivato, ma rimane comunque il monitoraggio di usura e carico utensile riferito al taglio.

Ulteriori informazioni: "Impostazioni base AFC AFC.tab", Pagina 2131

Monitoraggio dell'usura utensile

Attivare il monitoraggio usura utensile riferito al taglio definendo nella tabella utensili la colonna **AFC-OVLD1** con un valore diverso da 0.

La reazione di sovraccarico dipende dalla colonna **AFC.TABOVLD**.

In combinazione con il monitoraggio di usura utensile riferito al taglio, il controllo numerico analizza soltanto le possibilità di selezione **M**, **E** e **L** della colonna **OVLD**, dove sono possibili le seguenti reazioni:

- finestra in primo piano
- bloccaggio dell'utensile attuale
- inserimento di un utensile gemello

Monitoraggio del carico utensile

Attivare il monitoraggio usura utensile riferito al taglio (monitoraggio di rottura utensile), definendo nella tabella utensili la colonna **AFC-OVLD2** con un valore diverso da 0.

Come reazione di sovraccarico, il controllo numerico esegue sempre uno stop di lavorazione e blocca anche l'utensile attuale!

In modo di tornitura il controllo numerico può monitorare l'usura e la rottura dell'utensile.

Una rottura utensile causa un'improvvisa diminuzione del carico. Affinché il controllo numerico monitori anche la diminuzione del carico, nella colonna SENS impostare il valore 1.

Ulteriori informazioni: "Impostazioni base AFC AFC.tab", Pagina 2131

20.2 Soppressione attiva delle vibrazioni ACC (opzione #145)

Applicazione

Soprattutto per lavorazioni difficoltose possono formarsi rigature dovute alle vibrazioni. **ACC** sopprime le vibrazioni salvaguardando così l'utensile e la macchina. Con **ACC** sono inoltre possibili potenze di taglio maggiori.

Argomenti trattati

- Colonna **ACC** della tabella utensili
  Ulteriori informazioni: "Tabella utensili tool.t", Pagina 2064

Premesse

- Opzione software #145 Soppressione attiva delle vibrazioni ACC
- Controllo numerico personalizzato dal costruttore della macchina
- Colonna **ACC** della Gestione utensili definita con **Y**
- Numero di taglienti dell'utensile definito nella colonna **CUT**.

Descrizione funzionale

Durante la lavorazione di sgrossatura (fresatura di elevate prestazioni) si formano notevoli forze. A seconda della velocità dell'utensile e delle risonanze presenti nella macchina utensile e dei volumi dei trucioli (potenza di taglio in fresatura) possono formarsi delle cosiddette **vibrazioni**. Tale fenomeno rappresenta per la macchina una sollecitazione considerevole. Sulla superficie del pezzo queste vibrazioni comportano rigature indesiderate. Anche l'utensile si usura fortemente e in modo non uniforme a causa di queste vibrazioni che in casi estremi possono causare persino la sua rottura.

Per ridurre l'incidenza delle vibrazioni di una macchina, HEIDENHAIN offre l'opzione **ACC** (Active Chatter Control), una efficiente funzione di regolazione. Per lavorazioni a elevata asportazione di truciolo, l'impiego di questa funzione di regolazione si dimostra particolarmente positivo. ACC consente di ottenere prestazioni di taglio nettamente migliori. A seconda del tipo di macchina è possibile incrementare in molti casi il volume dei trucioli di oltre 25%. Allo stesso tempo si riduce la sollecitazione per la macchina e si incrementa la durata dell'utensile.

L'opzione ACC è stata messa a punto in particolare per sgrossature e lavorazioni difficoltose e si dimostra particolarmente efficace in tale impiego. Occorre tuttavia determinare mediante relative prove i vantaggi offerti dall'opzione ACC per la propria lavorazione con macchina e utensile in uso.

ACC si attiva e si disattiva con il pulsante **ACC**nella modalità operativa **Esecuzione pgm** o nell'applicazione **MDI**.

Ulteriori informazioni: "Modalità operativa Esecuzione pgm", Pagina 2020

Ulteriori informazioni: "Applicazione MDI", Pagina 1999

Con ACC attivo, il controllo numerico visualizza un'icona nell'area di lavoro **Posizioni**.

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Posizioni", Pagina 167

Note

- ACC riduce o impedisce vibrazioni nell'intervallo tra 20 e 150 Hz. Se ACC non visualizza alcun effetto, le vibrazioni possono non rientrare nell'intervallo.
- Con l'opzione software #146 Soppressione delle vibrazioni per macchine MVC è possibile influire anche positivamente sul risultato.

20.3 Funzioni per la regolazione dell'esecuzione del programma

20.3.1 Panoramica

Il controllo numerico offre le seguenti funzioni NC per la regolazione del programma:

Sintassi	Funzione	Ulteriori informazioni
FUNCTION S-PULSE	Programmazione del numero di giri a impulsi	Pagina 1246
FUNCTION DWELL	Programmazione una tantum del tempo di attesa	Pagina 1247
FUNCTION FEED DWELL	Programmazione ciclica del tempo di attesa	Pagina 1248

20.3.2 Numero di giri a impulsi con FUNCTION S-PULSE

Applicazione

La funzione **FUNCTION S-PULSE** consente di programmare un numero di giri a impulsi per evitare le oscillazioni intrinseche della macchina ad es. alla rotazione con numero di giri costante.

Descrizione funzionale

Con il valore di immissione **P-TIME** si definisce la durata di un'oscillazione (lunghezza del periodo), con il valore di immissione **SCALE** la modifica del numero di giri in percentuale. Il numero di giri del mandrino varia in modo sinusoidale del valore nominale.

FROM-SPEED e **TO-SPEED** consentono di definire con il limite superiore e inferiore del numero di giri il range in cui è attivo il numero di giri a impulsi. Entrambi i valori di immissione sono opzionali. Se non si definisce alcun parametro, la funzione è attiva nell'intero range di numero di giri.

Con la funzione **FUNCTION S-PULSE RESET** si resetta il numero di giri a impulsi.

Con numero di giri a impulsi attivo, il controllo numerico mostra un'icona nell'area di lavoro **Posizioni**.

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Posizioni", Pagina 167

Immissione

11 FUNCTION S-PULSE P-TIME10 SCALE5 FROM-SPEED4800 TO-SPEED5200	; Oscillazione con limitazioni del numero di giri nell'arco di 10 secondi del 5% intorno al valore nominale

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION S-PULSE	Apertura sintassi per numero di giri a impulsi
P-TIME o **RESET**	Definizione della durata di un'oscillazione in secondi e reset del numero di giri a impulsi
SCALE	Modifica del numero di giri in % Solo con selezione **P-TIME**
FROM-SPEED	Limite inferiore del numero di giri a partire dal quale è attivo il numero di giri a impulsi Solo con selezione **P-TIME** Elemento di sintassi opzionale
TO-SPEED	Limite superiore del numero di giri fino al quale è attivo il numero di giri a impulsi Solo con selezione **P-TIME** Elemento di sintassi opzionale

Nota

Il controllo numerico non supera mai una limitazione programmata del numero di giri. Il numero di giri viene mantenuto finché la curva sinusoidale della funzione **FUNCTION S-PULSE** scende di nuovo al di sotto del numero di giri massimo.

20.3.3 Tempo di attesa programmato con FUNCTION DWELL

Applicazione

La funzione **FUNCTION DWELL** consente di programmare un tempo di attesa in secondi o definire il numero di giri mandrino per l'attesa.

Argomenti trattati

- Ciclo **9 TEMPO DI SOSTA**

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 9 TEMPO DI SOSTA ", Pagina 1249
- Programmazione del tempo di attesa ripetitivo

  Ulteriori informazioni: "Tempo di attesa ciclico con FUNCTION FEED DWELL", Pagina 1248

Descrizione funzionale

Il tempo di attesa definito di **FUNCTION DWELL** è attivo in modalità di fresatura e in quella di tornitura.

Immissione

11 FUNCTION DWELL TIME10	; Tempo di attesa per 10 secondi
12 FUNCTION DWELL REV5.8	; Tempo di attesa per 5.8 giri del mandrino

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION DWELL	Apertura sintassi per tempo di attesa una tantum
TIME o **REV**	Durata del tempo di attesa in secondi o giri del mandrino

20.3.4 Tempo di attesa ciclico con FUNCTION FEED DWELL

Applicazione

La funzione **FUNCTION FEED DWELL** consente di programmare un tempo di attesa ciclico in secondi, ad es. per determinare una rottura del truciolo in un ciclo di tornitura.

Argomenti trattati

- Programmazione una tantum del tempo di attesa

  Ulteriori informazioni: "Tempo di attesa programmato con FUNCTION DWELL", Pagina 1247

Descrizione funzionale

Il tempo di attesa definito di **FUNCTION FEED DWELL** è attivo in modalità di fresatura e in quella di tornitura.

La funzione **FUNCTION FEED DWELL** è attiva con movimenti in rapido e movimenti di tastatura.

Con la funzione **FUNCTION FEED DWELL RESET** si resetta il tempo di attesa ripetitivo.

Il controllo numerico effettua automaticamente il reset della funzione **FUNCTION FEED DWELL** alla fine di un programma.

Programmare **FUNCTION FEED DWELL** direttamente prima della lavorazione che si intende eseguire con rottura truciolo. Resettare il tempo di attesa direttamente dopo la lavorazione eseguita con la rottura truciolo

Immissione

11 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5 F-TIME5	; Attivazione del tempo di attesa ciclico: lavorazione di 5 secondi, attesa di 0,5 secondi

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ **Funzioni speciali** ▶ **Funzioni** ▶ **FUNCTION FEED** ▶ **FUNCTION FEED DWELL**

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION FEED DWELL	Apertura sintassi per tempo di attesa ciclico
D-TIME o **RESET**	Definizione della durata di tempo di attesa in secondi o reset del tempo di attesa ripetitivo
F-TIME	Durata del tempo di lavorazione fino al successivo tempo di attesa in secondi Solo con selezione **D-TIME**

Note

NOTA

Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

Se la funzione **FUNCTION FEED DWELL** è attiva, il controllo numerico interrompe ripetutamente l'avanzamento. Durante l'interruzione dell'avanzamento l'utensile attende nella posizione attuale mentre il mandrino continua a girare. Tale comportamento determina lo scarto del pezzo per la filettatura. Durante l'esecuzione sussiste inoltre il pericolo di rottura dell'utensile!

- ▶ Disattivare la funzione **FUNCTION FEED DWELL** prima di realizzare le filettature

- È possibile resettare il tempo di attesa anche immettendo **D-TIME 0**.

20.4 Cicli con funzione di regolazione

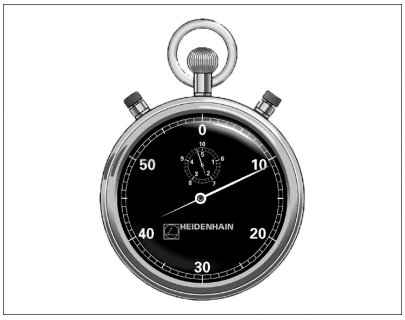
20.4.1 Ciclo 9 TEMPO DI SOSTA

Programmazione ISO

G4

Applicazione

Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** e **FUNCTION DRESS**.



L'esecuzione del programma viene arrestata per la durata del **TEMPO ATTESA**. Un tempo di attesa può essere utilizzato ad es. per la rottura del truciolo.

Il ciclo è attivo dalla sua definizione nel programma NC. Il tempo di sosta non influisce sugli stati ad effetto modale (permanente), ad es. la rotazione del mandrino.

Argomenti trattati

- Tempo di attesa con **FUNCTION FEED DWELL**

  Ulteriori informazioni: "Tempo di attesa ciclico con FUNCTION FEED DWELL", Pagina 1248
- Tempo di attesa con **FUNCTION DWELL**

  Ulteriori informazioni: "Tempo di attesa programmato con FUNCTION DWELL", Pagina 1247

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Tempo di sosta in secondi Inserire il tempo di sosta in secondi. Immissione. **0...3.600 s** (**1** ora) in passi di 0,001 s

Esempio

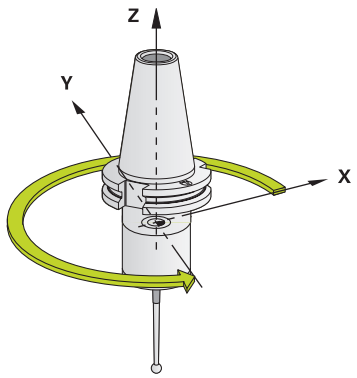
```
89 CYCL DEF 9.0  TEMPO ATTESA
90 CYCL DEF 9.1  SOSTA 1.5
```

20.4.2 Ciclo 13 ORIENTAMENTO

Programmazione ISO
G36

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
La macchina e il controllo numerico devono essere predisposti dal costruttore della macchina.



Il controllo numerico può comandare il mandrino principale di una macchina utensile e ruotarlo in una posizione definita da un angolo.

L'orientamento del mandrino è necessario ad es.:

- per i sistemi di cambio utensile che richiedono una determinata posizione per il cambio dell'utensile
- per l'allineamento della finestra di trasmissione e di ricezione del sistema di tastatura 3D con trasmissione a raggi infrarossi

Il posizionamento sulla posizione angolare definita nel ciclo viene attivato dal controllo numerico mediante la programmazione di **M19** o **M20** (a seconda della macchina in uso).

Programmando **M19** o **M20** senza previa definizione del ciclo **13**, il controllo numerico posiziona il mandrino principale su un valore angolare definito dal costruttore della macchina.

Note

- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** e **FUNCTION DRESS**.
- Nei cicli di lavorazione **202**, **204** e **209** viene utilizzato internamente il ciclo **13**. Nel programma NC, tenere presente che un eventuale ciclo **13** deve essere programmato di nuovo dopo uno dei suddetti cicli di lavorazione.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Angolo di orientamento Inserire l'angolo riferito all'asse di riferimento dell'angolo del piano di lavoro. Immissione: **0...360**

Esempio

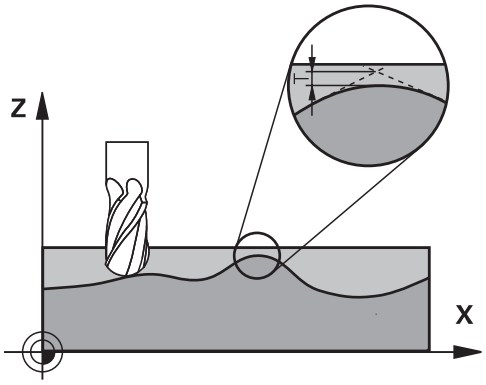
```
11 CYCL DEF 13.0 ORIENTAMENTO
12 CYCL DEF 13.1 ANGOLO180
```

20.4.3 Ciclo 32 TOLLERANZA

Programmazione ISO
G62

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
La macchina e il controllo numerico devono essere predisposti dal costruttore della macchina.



Attraverso le indicazioni del ciclo **32** si può influire sul risultato della lavorazione HSC in rapporto a precisione, qualità della superficie e velocità, se il controllo numerico è stato adattato alle proprietà specifiche della macchina.

Il controllo numerico smussa automaticamente il profilo tra elementi di profilo qualsiasi (corretti o non corretti). Così l'utensile si sposta in modo continuo sulla superficie del pezzo e non sollecita la meccanica della macchina. Inoltre la tolleranza definita nel ciclo agisce anche nei movimenti di spostamento su archi di cerchio.

Se necessario il controllo numerico riduce automaticamente l'avanzamento programmato, in modo che il programma venga sempre eseguito dal controllo numerico senza "contraccolpi" e alla velocità massima possibile. **Anche se il controllo numerico si sposta a velocità non ridotta, la tolleranza definita viene sempre mantenuta**. Quanto più grande è la tolleranza definita, tanto più velocemente il controllo numerico può spostare gli assi.

La smussatura genera uno scostamento dal profilo. L'entità di questo scostamento dal profilo (**Valore tolleranza**) viene definito dal costruttore della macchina in un parametro macchina. Con il ciclo **32** si può modificare il valore di tolleranza preimpostato e selezionare differenti impostazioni del filtro, purché il costruttore della macchina utilizzi queste possibilità di impostazione.

Con valori di tolleranza molto piccoli, la macchina non può più lavorare il profilo senza contraccolpi. I contraccolpi non derivano da insufficiente potenza di calcolo del controllo numerico, ma dal fatto che il controllo numerico si avvicini ai raccordi di profilo in modo quasi esatto, e quindi deve ridurre drasticamente la velocità di spostamento.

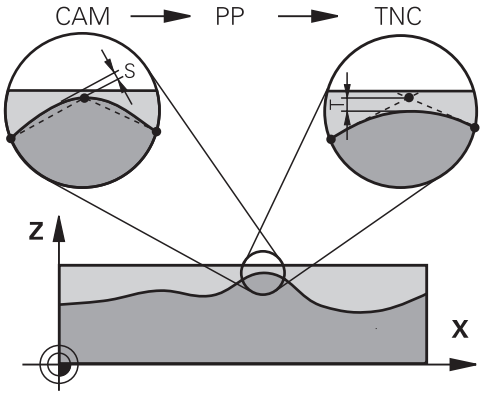
Reset

Il controllo numerico resetta il ciclo **32** se

- il ciclo **32** viene ridefinito e le domande di dialogo per il **Valore tolleranza** vengono confermate con **NO ENT**
- Selezionare un nuovo programma NC

Dopo che il ciclo **32** è stato resettato, il controllo numerico riattiva la tolleranza impostata tramite parametro macchina.

Effetti sulla definizione geometrica nel sistema CAM



Il fattore che influisce maggiormente nella generazione esterna del programma NC è l'errore cordale S che può essere definito nel sistema CAM. Attraverso l'errore cordale viene definita la massima distanza tra i punti del programma NC generato mediante un postprocessor (PP). Se l'errore cordale è uguale o minore del valore di tolleranza **T** scelto nel ciclo **32**, il controllo numerico può lisciare i punti del profilo, se l'avanzamento programmato non viene limitato da speciali impostazioni della macchina.

La lisciatura ottimale del profilo si ottiene quando il valore di tolleranza viene scelto nel ciclo **32** tra 1,1 e 2 volte l'errore cordale definito nel CAM.

Argomenti trattati

- Lavorare con i programmi NC generati con sistema CAM

  Ulteriori informazioni: "Programmi NC generati con sistema CAM", Pagina 1347

Note

- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** e **FUNCTION DRESS**.
- Il ciclo **32** è DEF attivo, cioè è attivo a partire dalla sua definizione nel programma NC
- Il valore di tolleranza **T** inserito viene interpretato dal controllo numerico in mm in un programma in mm e in pollici in un programma in pollici.
- Se si carica un programma NC con il ciclo **32** contenente come parametro ciclo solo il **Valore tolleranza T**, eventualmente il controllo numerico aggiunge gli altri due parametri con il valore 0.
- Aumentando la tolleranza, di regola diminuisce il diametro del cerchio nei movimenti circolari, eccetto quando sono attivi i filtri HSC sulla macchina (impostazioni del costruttore della macchina).
- Se è attivo il ciclo **32**, il controllo numerico mostra nella visualizzazione di stato supplementare (scheda **CYC**) i parametri ciclo definiti.

Importante per lavorazioni simultanee a 5 assi!

- Emettere i programmi NC per lavorazioni simultanee a 5 assi con frese sferiche di preferenza al centro della sfera. Di norma i dati NC sono in tal modo più uniformi. Nel ciclo **32** è inoltre possibile impostare una maggiore tolleranza dell'asse rotativo **TA** (ad es. tra 1° e 3°) per un andamento ancora più uniforme dell'avanzamento sul punto di riferimento utensile (TCP)
- Per programmi NC per lavorazioni simultanee a 5 assi con fresa torica o sferica è necessario selezionare una tolleranza inferiore dell'asse rotativo in caso di emissione NC su polo sud della sfera. Un valore abituale è ad esempio 0,1°. Determinante per la tolleranza dell'asse rotativo è l'altezza di cresta massima ammessa nel profilo. Questa altezza di cresta dipende dalla possibile posizione inclinata dell'utensile, dal raggio dell'utensile e dalla profondità di avanzamento dell'utensile.
  Per fresatura cilindrica a 5 assi con fresa a candela è possibile calcolare l'altezza di cresta T massima possibile sulla base della lunghezza di intervento della fresa L e della tolleranza ammessa del profilo TA:
  T ~ K x L x TA K = 0.0175 [1/°]
  Esempio: L = 10 mm, TA = 0.1°: T = 0.0175 mm

Formula esemplificativa per fresa torica

Per lavorare con sfera torica è di maggiore rilevanza la tolleranza angolare.

$$Tw = \frac{180}{\pi * R} T_{32}$$

T_w: tolleranza angolare in gradi
π: pi greco (Pi)
R: raggio medio del toro in mm
T_{32}: tolleranza di lavorazione in mm

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Valore di tolleranza T Scostamento dal profilo ammesso in mm (in pollici in caso di programmazione in pollici) **>0**: in caso di immissione maggiore di zero il controllo numerico impiega lo scostamento massimo ammesso indicato **>0**: in caso di immissione di zero o se durante la programmazione si preme il tasto **NO ENT**, il controllo numerico impiega un valore configurato dal costruttore della macchina Immissione: **0...10**
	HSC-MODE, finitura=0, sgrossatura=1 Attivazione del filtro: **0**: fresatura con maggiore precisione del profilo. Il controllo numerico impiega le impostazioni dei filtri di finitura definiti internamente **1**: fresatura con maggiore velocità di avanzamento. Il controllo numerico impiega le impostazioni dei filtri di sgrossatura definiti internamente Immissione: **0**, **1**
	Tolleranza per assi rotativi TA Scostamento di posizione ammesso in gradi degli assi rotativi con **M128** (**FUNCTION TCPM**) attiva. Il controllo numerico riduce l'avanzamento sulla traiettoria in modo che nei movimenti su più assi l'asse più lento si sposti con il suo avanzamento massimo. Di regola gli assi rotativi sono molto più lenti degli assi lineari. Introducendo una tolleranza maggiore (ad es. 10°), si abbrevia notevolmente il tempo di lavorazione nei programmi NC con più assi, poiché il controllo numerico non deve riportare sempre con precisione l'asse rotativo o gli assi rotativi sulla posizione nominale preimpostata. Viene adattato l'orientamento utensile (posizione dell'asse rotativo relativo alla superficie del pezzo). La posizione nel **T**ool **C**enter **P**oint (**TCP**) viene automaticamente corretta. Ad esempio, in caso di fresa sferica misurata al centro e programmata sulla traiettoria del centro, questo non ha alcun effetto negativo sul profilo. **>0**: in caso di immissione maggiore di zero il controllo numerico impiega lo scostamento massimo ammesso indicato. **>0**: in caso di immissione di zero o se durante la programmazione si preme il tasto **NO ENT**, il controllo numerico impiega un valore configurato dal costruttore della macchina. Immissione: **0...10**

Esempio

```
11 CYCL DEF 32.0 TOLLERANZA
12 CYCL DEF 32.1 T0.05
13 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5
```

20.5 Impostazioni globali di programma GPS (opzione #44)

20.5.1 Principi fondamentali

Applicazione

Con le Impostazioni globali di programma GPS è possibile definire conversioni e impostazioni selezionate senza modificare il programma NC. Tutte le impostazioni sono attive a livello globale e si sovrappongono a quelle del programma NC attivo.

Argomenti trattati

- Conversioni di coordinate nel programma NC

  Ulteriori informazioni: "Funzioni NC per la conversione di coordinate", Pagina 1077

  Ulteriori informazioni: "Cicli per conversioni di coordinate", Pagina 1066
- Scheda **GPS** dell'area di lavoro **Stato**

  Ulteriori informazioni: "Scheda GPS (opzione #44)", Pagina 178
- Sistemi di riferimento del controllo numerico

  Ulteriori informazioni: "Sistemi di riferimento", Pagina 1042

Premesse

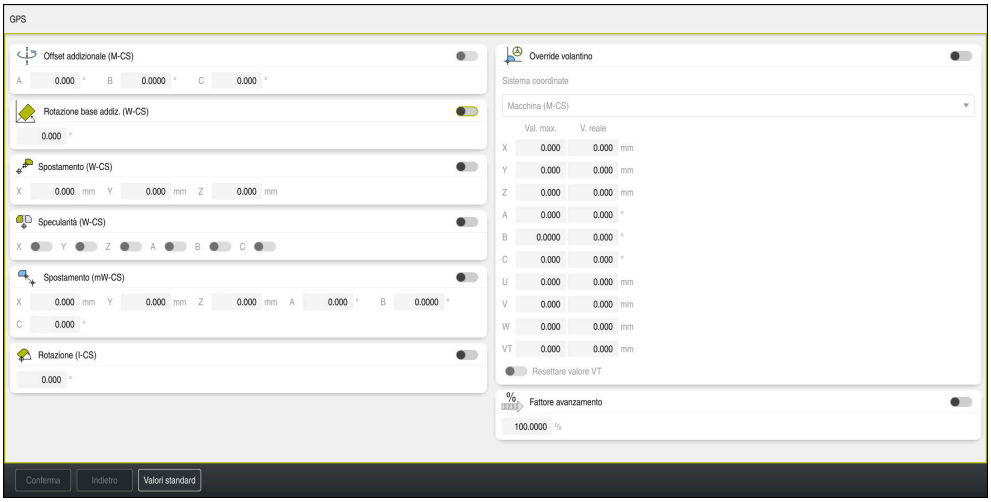
- Opzione software #44 Impostazioni globali di programma GPS

Descrizione funzionale

I valori delle Impostazioni globali di programma si definiscono e si attivano nell'area di lavoro **GPS**.

L'area di lavoro **GPS** è disponibile nella modalità operativa **Esecuzione pgm** e nell'applicazione **MDI** della modalità operativa **Manuale**.

Le conversioni dell'area di lavoro **GPS** sono attive in tutte le modalità operative e anche dopo il riavvio del controllo numerico.



Area di lavoro **GPS** con funzioni attive

Le funzioni di GPS si attivano con l'ausilio di pulsanti.

Il controllo numerico evidenzia la sequenza in cui sono attive le conversioni, con cifre verdi.

Il controllo numerico visualizza le impostazioni attive di GPS nella scheda **GPS** dell'area di lavoro **Stato**.

Ulteriori informazioni: "Scheda GPS (opzione #44)", Pagina 178

Prima di eseguire un programma NC con GPS attivo nella modalità operativa **Esecuzione pgm**, è necessario confermare l'impiego delle funzioni GPS in una finestra in primo piano.

Pulsanti

Il controllo numerico visualizza nell'area di lavoro **GPS** i seguenti pulsanti:

Pulsante	Descrizione
Conferma	Salvataggio delle modifiche nell'area di lavoro **GPS**
Indietro	Reset delle modifiche non salvate nell'area di lavoro **GPS**
Valori standard	Impostazione della funzione **Fattore avanzamento** al 100 %, reset di tutte le altre funzioni a zero

Panoramica delle Impostazioni globali di programma GPS

Le Impostazioni globali di programma GPS comprendono le seguenti funzioni:

Funzione	Descrizione
Offset addizionale (M-CS)	Spostamento della posizione zero di un asse nel sistema di coordinate macchina **M-CS** **Ulteriori informazioni:** "Funzione Offset addizionale (M-CS)", Pagina 1261
Rotazione base addiz. (W-CS)	Rotazione in aggiunta a rotazione base o rotazione base 3D nel sistema di coordinate pezzo **W-CS**. **Ulteriori informazioni:** "Funzione Rotazione base addiz. (W-CS)", Pagina 1263
Spostamento (W-CS)	Spostamento dell'origine pezzo in un singolo asse nel sistema di coordinate pezzo **W-CS** **Ulteriori informazioni:** "Funzione Spostamento (W-CS)", Pagina 1263
Specularità (W-CS)	Ribaltamento dei singoli assi nel sistema di coordinate pezzo **W-CS** **Ulteriori informazioni:** "Funzione Specularità (W-CS)", Pagina 1264
Spostamento (mW-CS)	Spostamento supplementare di un punto zero pezzo già spostato nel sistema di coordinate pezzo modificato **(mW-CS)**. **Ulteriori informazioni:** "Funzione Spostamento (mW-CS)", Pagina 1265
Rotazione (I-CS)	Rotazione intorno all'asse utensile attivo nel sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS** **Ulteriori informazioni:** "Funzione Rotazione (I-CS)", Pagina 1267
Correzione del posizionamento con volantino	Spostamento sovrapposto di posizioni del programma NC con il volantino elettronico **Ulteriori informazioni:** "Funzione Override volantino", Pagina 1267
Fattore avanzamento	Manipolazione della velocità di avanzamento attiva **Ulteriori informazioni:** "Funzione Fattore avanzamento", Pagina 1270

Definizione e attivazione delle Impostazioni globali di programma GPS

Le Impostazioni globali di programma GPS si definiscono e si attivano come descritto di seguito:

- Selezionare la modalità operativa, ad es. **Esecuz. prog**
- Aprire l'area di lavoro **GPS**
- Premere il pulsante della funzione desiderata, ad es. **Offset addizionale (M-CS)**
> Il controllo numerico attiva la funzione selezionata.
- Inserire il valore nel campo desiderato, ad es. **A=10.0°**
- Selezionare **Conferma**

Conferma

> Il controllo numerico acquisisce i valori immessi.

> **Se si seleziona un programma NC per l'esecuzione del programma, è necessario confermare le Impostazioni globali di programma GPS.**

Reset delle Impostazioni globali di programma GPS

Le Impostazioni globali di programma GPS si resettano come descritto di seguito:

- Selezionare la modalità operativa, ad es. **Esecuzione pgm**
- Aprire l'area di lavoro **GPS**
- Selezionare **Valori standard**

Valori standard

> **Fino a quando non viene selezionato il pulsante Conferma, è possibile ripristinare i valori con la funzione Indietro.**

> Il controllo numerico azzera i valori di tutte le Impostazioni globali di programma GPS tranne che per il fattore di avanzamento.
> Il controllo numerico imposta il fattore di avanzamento su 100%.
- Selezionare **Conferma**

Conferma

> Il controllo numerico salva i valori resettati.

Note

- Il controllo numerico rappresenta in colore grigio tutti gli assi che non sono attivi sulla macchina.
- I valori immessi vengono definiti nell'unità di misura selezionata della visualizzazione di posizione in mm o inch, ad es. valori di spostamento e valori di **Override volantino**. Le indicazioni angolari sono sempre espresse in gradi.
- L'impiego di funzioni di tastatura disattiva temporaneamente le Impostazioni globali di programma GPS (opzione #44).
- Il parametro macchina opzionale **CfgGlobalSettings** (N. 128700) consente di definire le funzioni GPS disponibili sul controllo numerico. Il costruttore della macchina abilita questo parametro.

20.5.2 Funzione Offset addizionale (M-CS)

Applicazione

Con la funzione **Offset addizionale (M-CS)** è possibile spostare la posizione zero di un'asse macchina nel sistema di coordinate macchina **M-CS**. Questa funzione può essere impiegata ad es. su macchine di grandi dimensioni per compensare un asse in caso di impiego di angoli assiali.

Argomenti trattati

- Sistema di coordinate della macchina **M-CS**
  Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate macchina M-CS", Pagina 1044
- Differenza tra rotazione base e offset
  Ulteriori informazioni: "Conversione base e offset", Pagina 2109

Descrizione funzionale

Il controllo numerico somma il valore all'offset specifico per asse attivo della tabella origini.

Ulteriori informazioni: "Tabella origini", Pagina 2105

Se si attiva un valore nella funzione **Offset addizionale (M-CS)**, nella visualizzazione di posizione dell'area di lavoro **Posizioni** varia la posizione zero dell'asse interessato. Il controllo numerico presuppone un'altra posizione zero degli assi.

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Posizioni", Pagina 167

Esempio applicativo

Il campo di traslazione di una macchina con testa a forcella AC si ingrandisce con l'ausilio della funzione **Offset addizionale (M-CS)**. Si utilizza un portautensili eccentrico e si sposta la posizione zero dell'asse C di 180°.

Situazione di partenza:

- Cinematica della macchina con testa a forcella AC
- Impiego di un portautensili eccentrico
  L'utensile è serrato in un portautensili eccentrico al di fuori del centro di rotazione dell'asse C.
- Il parametro macchina **presetToAlignAxis** (N. 300203) per l'asse C è definito con **FALSE**

Il percorso di traslazione si ingrandisce come descritto di seguito:

- ▶ Aprire l'area di lavoro **GPS**
- ▶ Attivare il pulsante **Offset addizionale (M-CS)**
- ▶ Immettere **C 180°**
- ▶ Selezionare **Conferma**



- ▶ Programmare nel programma NC desiderato un posizionamento con **L C+0**
- ▶ Selezionare il programma NC
- > Il controllo numerico considera la rotazione di 180° per tutti i posizionamenti dell'asse C e la posizione utensile modificata.
- > La posizione dell'asse C non ha alcun effetto sulla posizione dell'origine pezzo.

Note

- Se è stato attivato un offset addizionale, occorre reimpostare l'origine pezzo.
- Con il parametro macchina opzionale **presetToAlignAxis** (N. 300203) il costruttore della macchina definisce in modo specifico per asse come il controllo numerico interpreta gli offset per le seguenti funzioni NC:
  - **FUNCTION PARAXCOMP**

    Ulteriori informazioni: "Definizione del comportamento per il posizionamento di assi paralleli con FUNCTION PARAXCOMP", Pagina 1329
  - **FUNCTION POLARKIN** (opzione #8)

    Ulteriori informazioni: "Lavorazione con cinematica polare con FUNCTION POLARKIN", Pagina 1340
  - **FUNCTION TCPM** oppure **M128** (opzione #9)

    Ulteriori informazioni: "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (opzione #9)", Pagina 1138
  - **FACING HEAD POS** (opzione #50)

    Ulteriori informazioni: "Impiego della testa a sfacciare con FACING HEAD POS (opzione #50)", Pagina 1336

20.5.3 Funzione Rotazione base addiz. (W-CS)

Applicazione

La funzione **Rotazione base addiz. (W-CS)** consente, ad es., un migliore utilizzo dell'area di lavoro. È ad esempio possibile ruotare un programma NC di 90° in modo che le direzioni X e Y vengano invertite durante la lavorazione.

Descrizione funzionale

La funzione **Rotazione base addiz. (W-CS)** agisce in aggiunta a una rotazione base o a una rotazione base 3D della tabella origini. I valori della tabella origini non cambiano.

Ulteriori informazioni: "Tabella origini", Pagina 2105

La funzione **Rotazione base addiz. (W-CS)** non ha alcun effetto sulla visualizzazione di posizione.

Esempio applicativo

L'output CAM di un programma NC viene ruotato di 90° e la rotazione viene compensata con l'ausilio della funzione **Rotazione base addiz. (W-CS)**.

Situazione di partenza:

- Output CAM presente per fresatrice a portale con ampio campo di traslazione nell'asse Y
- Il centro di lavoro disponibile possiede il necessario campo di traslazione soltanto nell'asse X
- Il pezzo grezzo è serrato ruotato di 90° (lato lungo parallelamente all'asse X)
- Il programma NC deve essere ruotato di 90° (segno in funzione della posizione origine)

L'output CAM viene ruotato come descritto di seguito:

- ▶ Aprire l'area di lavoro **GPS**
- ▶ Attivare il pulsante **Rotazione base addiz. (W-CS)**
- ▶ Immettere **90°**
- ▶ Selezionare **Conferma**

Conferma

- ▶ Selezionare il programma NC
- > Il controllo numerico considera la rotazione di 90° per tutti i posizionamenti degli assi.

20.5.4 Funzione Spostamento (W-CS)

Applicazione

Con l'ausilio della funzione **Spostamento (W-CS)** è ad es. possibile compensare l'offset rispetto all'origine pezzo di una ripresa difficile da tastare.

Descrizione funzionale

La funzione **Spostamento (W-CS)** è attiva asse per asse. Il valore viene sommato a uno spostamento esistente nel sistema di coordinate pezzo **W-CS**.

Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate pezzo W-CS", Pagina 1048

La funzione **Spostamento (W-CS)** influisce sulla visualizzazione di posizione. Il controllo numerico sposta la visualizzazione del valore attivo.

Ulteriori informazioni: "Visualizzazioni di posizione", Pagina 193

Esempio applicativo

La superficie di un pezzo da ripassare viene determinata con il volantino e si compensa l'offset utilizzando la funzione **Spostamento (W-CS)**.

Situazione di partenza:

- Ripresa necessaria su una superficie a forma libera
- Pezzo serrato
- Rotazione base e origine pezzo applicate nel piano di lavoro
- La coordinata Z deve essere definita con il volantino a causa di una superficie a forma libera

La superficie di un pezzo da ripassare si sposta come descritto di seguito:

- Aprire l'area di lavoro **GPS**
- Attivare il pulsante **Override volantino**
- Determinare la superficie del pezzo con il volantino tramite sfioramento
- Attivare il pulsante **Spostamento (W-CS)**
- Trasmettere il valore rilevato nell'asse corrispondente della funzione **Spostamento (W-CS)**, ad es. **Z**

Conferma

- Selezionare **Conferma**
- Avvio del programma NC
- Attivare l'**Override volantino** con il sistema di coordinate **Pezzo (WPL-CS)**
- Determinare la superficie del pezzo con il volantino per la regolazione precisa tramite sfioramento
- Selezionare il programma NC

> Il controllo numerico considera lo **Spostamento (W-CS)**.

> Il controllo numerico impiega i valori attuali dell'**Override volantino** nel sistema di coordinate **Pezzo (WPL-CS)**.

20.5.5 Funzione Specularità (W-CS)

Applicazione

Con la funzione **Specularità (W-CS)** è possibile eseguire una lavorazione ribaltata di un programma NC senza dover modificare il programma NC.

Descrizione funzionale

La funzione **Specularità (W-CS)** è attiva asse per asse. Il valore agisce in aggiunta alla specularità definita nel programma NC prima dell'orientamento del piano di lavoro con il ciclo **8 SPECULARITA** o con la funzione **TRANS MIRROR**.

Ulteriori informazioni: "Ciclo 8 SPECULARITA", Pagina 1068

Ulteriori informazioni: "Ribaltamento con TRANS MIRROR", Pagina 1080

La funzione **Specularità (W-CS)** non ha alcun effetto sulla visualizzazione di posizione nell'area di lavoro **Posizioni**.

Ulteriori informazioni: "Visualizzazioni di posizione", Pagina 193

Esempio applicativo

Un programma NC viene eseguito ribaltato con l'ausilio della funzione **Specularità (W-CS)**.

Situazione di partenza:

- Output CAM presente per specchietto destro
- Programma NC al centro della fresa sferica e della funzione **FUNCTION TCPM** emesso con angoli solidi
- L'origine del pezzo si trova al centro del pezzo grezzo
- Specularità necessaria nell'asse X per la produzione dello specchietto sinistro

L'output CAM di un programma NC viene rappresentato in speculare come descritto di seguito:

- ▶ Aprire l'area di lavoro **GPS**
- ▶ Attivare il pulsante **Specularità (W-CS)**
- ▶ Attivare il pulsante **X**

Conferma

- ▶ Selezionare **Conferma**
- ▶ Eseguire il programma NC
- > Il controllo numerico considera la **Specularità (W-CS)** dell'asse X e dei necessari assi rotativi.

Note

- Se si impiegano le funzioni **PLANE** o la funzione **FUNCTION TCPM** con angoli solidi, gli assi rotativi vengono rappresentati in speculare in modo idoneo agli assi principali speculari. Si crea sempre la stessa configurazione, indipendentemente dal fatto che gli assi rotativi siano stati selezionati nell'area di lavoro **GPS** o meno.
- Con **PLANE AXIAL** la specularità di assi rotativi non ha alcun effetto.
- Per la funzione **FUNCTION TCPM** con angoli assiali, tutti gli assi da rappresentare in speculare devono essere attivati singolarmente nell'area di lavoro **GPS**.

20.5.6 Funzione Spostamento (mW-CS)

Applicazione

Con l'ausilio della funzione **Spostamento (mW-CS)** è ad es. possibile compensare l'offset rispetto all'origine pezzo di una ripresa difficile da tastare nel sistema di coordinate pezzo modificato **mW-CS** .

Descrizione funzionale

La funzione **Spostamento (mW-CS)** è attiva asse per asse. Il valore viene sommato a uno spostamento esistente nel sistema di coordinate pezzo **W-CS**.

Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate pezzo W-CS", Pagina 1048

La funzione **Spostamento (mW-CS)** influisce sulla visualizzazione di posizione. Il controllo numerico sposta la visualizzazione del valore attivo.

Ulteriori informazioni: "Visualizzazioni di posizione", Pagina 193

Il sistema di coordinate pezzo modificato **mW-CS** è presente con **Spostamento (W-CS)** attivo o con **Specularità (W-CS)** attiva. Senza queste precedenti conversioni delle coordinate lo **Spostamento (mW-CS)** agisce direttamente nel sistema di coordinate pezzo **W-CS** ed è quindi identico allo **Spostamento (W-CS)**.

Esempio applicativo

L'output CAM di un programma NC viene rappresentato in speculare. Dopo il ribaltamento il punto zero pezzo viene spostato nel sistema di coordinate speculare per realizzare la parte opposta di uno specchietto.

Situazione di partenza:

- Output CAM presente per specchietto destro
- L'origine pezzo si trova nello spigolo anteriore sinistro del grezzo
- Programma NC al centro della fresa sferica e della funzione **FUNCTION TCPM** emesso con angoli solidi
- Deve essere realizzato lo specchietto sinistro

Il punto zero viene spostato nel sistema di coordinate speculare come descritto di seguito:

- Aprire l'area di lavoro **GPS**
- Attivare il pulsante **Specularità (W-CS)**
- Attivare il pulsante **X**
- Attivare il pulsante **Spostamento (mW-CS)**
- Inserire il valore per lo spostamento del punto zero pezzo nel sistema di coordinate speculare



- Selezionare **Conferma**
- Eseguire il programma NC

> Il controllo numerico considera la **Specularità (W-CS)** dell'asse X e dei necessari assi rotativi.

> Il controllo numerico considera la posizione modificata dell'origine pezzo.

20.5.7 Funzione Rotazione (I-CS)

Applicazione

La funzione **Rotazione (I-CS)** consente di compensare ad es. la posizione inclinata di un pezzo nel sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS** già orientato, senza modificare il programma NC.

Descrizione funzionale

La funzione **Rotazione (I-CS)** agisce nel sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS** orientato. Il valore agisce in aggiunta a una rotazione nel programma NC con il ciclo **10 ROTAZIONE** o con la funzione **TRANS ROTATION**.

Ulteriori informazioni: "Rotazione con TRANS ROTATION", Pagina 1083

La funzione **Rotazione (I-CS)** non ha alcun effetto sulla visualizzazione di posizione.

20.5.8 Funzione Override volantino

Applicazione

La funzione **Override volantino** consente di traslare gli assi correggendo il posizionamento con il volantino durante l'esecuzione del programma. Si seleziona il sistema di coordinate in cui agisce la funzione **Override volantino**.

Argomenti trattati

- Correzione del posizionamento con volantino con **M118**

  Ulteriori informazioni: "Attivazione della correzione del posizionamento con volantino con M118", Pagina 1380

Descrizione funzionale

Nella colonna **Val. max.** si definisce il percorso massimo traslabile per il relativo asse. Il valore immesso può essere traslato sia in positivo sia in negativo. Il percorso massimo è quindi il doppio del valore immesso.

Nella colonna **V. reale** il controllo numerico riporta per ogni asse il percorso traslato con l'ausilio del volantino.

Il **V. reale** può essere editato anche manualmente. Se viene inserito un valore che supera il **Val. max.**, non è possibile attivare il valore. Il controllo numerico evidenzia in rosso un valore errato. Il controllo numerico visualizzerà un messaggio di avvertimento e impedirà la chiusura della maschera.

Se all'attivazione della funzione viene registrato un **V. reale**, il controllo numerico si porta sulla nuova posizione tramite il menu di riposizionamento.

Ulteriori informazioni: "Riposizionamento sul profilo", Pagina 2038

La funzione **Override volantino** influisce sulla visualizzazione di posizione nell'area di lavoro **Posizioni**. Il controllo numerico indica i valori variati con l'ausilio del volantino nella visualizzazione di posizione.

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Posizioni", Pagina 167

I valori di entrambe le opzioni di **Override volantino** sono visualizzati dal controllo numerico nella visualizzazione di stato supplementare nella scheda **POS HR**.

Il controllo numerico indica nella scheda **POS HR** dell'area di lavoro **Stato** se il **Val. max.** è definito tramite la funzione **M118** o le Impostazioni globali di programma GPS.

Ulteriori informazioni: "Scheda POS HR", Pagina 185

Asse utensile virtuale VT

L'asse utensile virtuale **VT** è spesso necessario per lavorazioni con utensili inclinati, ad es. per la produzione di fori obliqui senza piano di lavoro ruotato.

Un **Override volantino** può anche essere eseguito nella direzione asse utensile attiva. **VT** corrisponde sempre alla direzione dell'asse utensile attivo. Per macchine con assi di rotazione della testa, questa direzione può non corrispondere al sistema di coordinate base **B-CS**. La funzione si attiva con la riga **VT**.

Ulteriori informazioni: "Note sulle diverse cinematiche della macchina", Pagina 1087

I valori traslati con il volantino nell'asse virtuale **VT** di default rimangono attivi anche dopo un cambio utensile. Se si attiva il pulsante **Resettare valore VT**, il controllo numerico resetta il valore reale di **VT** in caso di cambio utensile.

Il controllo numerico visualizza i valori dell'asse utensile virtuale **VT** nella scheda **POS HR** dell'area di lavoro **Stato**.

Ulteriori informazioni: "Scheda POS HR", Pagina 185

Affinché il controllo numerico visualizzi i valori, è necessario definire un valore maggiore di 0 per **Override volantino** nella funzione **VT**.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il sistema di coordinate selezionato nel menu di selezione agisce anche sulla **Override volantino** con **M118**, nonostante la funzione Impostazioni globali di programma GPS sia inattiva. Durante la **Override volantino** e la lavorazione successiva sussiste il pericolo di collisione!

- Prima di uscire dalla maschera selezionare sempre il sistema di coordinate **Macchina (M-CS)**
- Testare il comportamento sulla macchina

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se sono contemporaneamente attive entrambe le possibilità per la **Override volantino** con **M118** e con l'ausilio della funzione Impostazioni globali di programma GPS, le definizioni si influenzano in modo reciproco e in funzione della sequenza di attivazione. Durante la **Override volantino** e la lavorazione successiva sussiste il pericolo di collisione!

- Utilizzare un solo tipo di **Override volantino**
- Utilizzare di preferenza la **Override volantino** della funzione **Impostazioni globali di programma**
- Testare il comportamento sulla macchina

HEIDENHAIN raccomanda di non impiegare contemporaneamente entrambe le possibilità per la **Override volantino**. Se **M118** non può essere eliminata dal programma NC, prima della selezione del programma deve essere almeno attivata la **Override volantino** di GPS. Si garantisce così che il controllo numerico impieghi la funzione GPS e non **M118**.

- Se le conversioni delle coordinate non sono state attivate né con l'ausilio del programma NC né con le Impostazioni globali di programma, l'**Override volantino** agisce in modo identico in tutti i sistemi di coordinate.
- Se durante la lavorazione con Controllo anticollisione dinamico DCM attivo si desidera impiegare l'**Override volantino**, il controllo numerico deve trovarsi in stato di interruzione o di arresto. In alternativa è anche possibile disattivare DCM.

  Ulteriori informazioni: "Controllo anticollisione dinamico DCM (opzione #40)", Pagina 1202
- L'**Override volantino** nella direzione asse virtuale **VT** non richiede né una funzione **PLANE** né la funzione **FUNCTION TCPM**.
- Con il parametro macchina **axisDisplay** (N. 100810) si definisce se il controllo numerico visualizza l'asse virtuale **VT** anche nella visualizzazione di posizione dell'area di lavoro **Posizioni**.

  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Posizioni", Pagina 167

20.5.9 Funzione Fattore avanzamento

Applicazione

Con la funzione **Fattore avanzamento** è possibile influire sulle velocità di avanzamento attive sulla macchina, ad es. per adattare le velocità di avanzamento di un programma CAM. È così possibile evitare il nuovo output del programma CAM con il postprocessor. Si modificano quindi tutte le velocità di avanzamento in percentuale senza apportare modifiche nel programma NC.

Argomenti trattati

- Limitazione di avanzamento **F MAX**

  La funzione **Fattore avanzamento** non ha alcun influsso sulla limitazione di avanzamento con **F MAX**.

  Ulteriori informazioni: "Limitazione di avanzamento FMAX", Pagina 2024

Descrizione funzionale

Si modificano tutte le velocità di avanzamento in percentuale. Si definisce un valore percentuale tra 1% e 1000%.

La funzione **Fattore avanzamento** è attiva sull'avanzamento programmato e sul potenziometro di avanzamento ma non sul rapido **FMAX**.

Il controllo numerico visualizza la velocità di avanzamento corrente nel campo **F** dell'area di lavoro **Posizioni**. Se è attiva la funzione **Fattore avanzamento**, la velocità di avanzamento viene visualizzata tenendo conto dei valori definiti.

Ulteriori informazioni: "Origine e parametri tecnologici", Pagina 169

21

Controllo

21.1 Monitoraggio componenti con MONITORING HEATMAP (opzione #155)

Applicazione

La funzione **MONITORING HEATMAP** consente di avviare e arrestare dal programma NC la simulazione del pezzo come heatmap del componente.

Il controllo numerico monitora il componente selezionato e, utilizzando i colori, riproduce sul pezzo il risultato in un cosiddetto heatmap, una mappa termica.

> Se il Monitoraggio processi (opzione #168) rappresenta un heatmap di processo nella simulazione, il controllo numerico non rappresenta alcun heatmap di componente.
>
> **Ulteriori informazioni:** "Monitoraggio processi (opzione #168)", Pagina 1280

Argomenti trattati

- Scheda **MON** dell'area di lavoro **Stato**
  Ulteriori informazioni: "Scheda MON (opzione #155)", Pagina 182
- Ciclo **238 MISURA STATO MACCHINA** (opzione #155)
  Ulteriori informazioni: "Ciclo 238 MISURA STATO MACCHINA (opzione #155)", Pagina 1277
- Colorazione del pezzo come heatmap nella simulazione
  Ulteriori informazioni: "Colonna Opzioni pezzo", Pagina 1594
- **Process Monitoring** (opzione #168) con **SECTION MONITORING**
  Ulteriori informazioni: "Monitoraggio processi (opzione #168)", Pagina 1280

Premesse

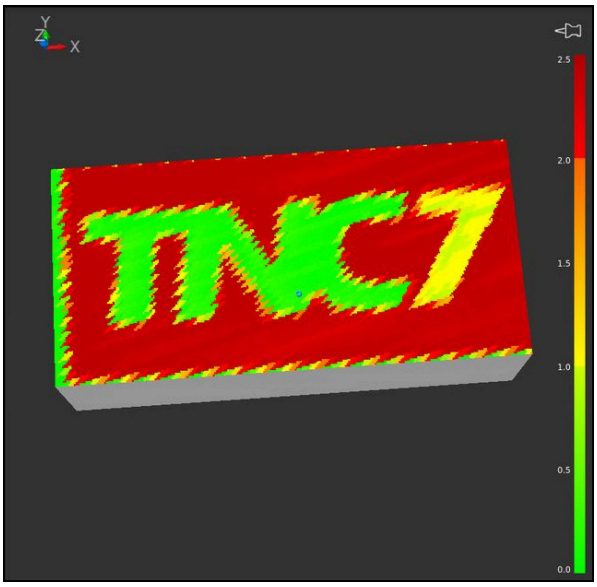
- Opzione software #155 Monitoraggio componenti
- Componenti da monitorare definiti
  Con il parametro macchina opzionale **CfgMonComponent** (N. 130900) il costruttore della macchina definisce i componenti macchina da monitorare come pure le soglie di warning e di errore.

Descrizione funzionale

L'heatmap del componente funziona in modo analogo all'immagine di una telecamera termica.

- Verde: componente in area sicura per definizione
- Giallo: componente in zona di allarme
- Rosso: componente sovraccarico

Il controllo numerico visualizza questi stati sul pezzo nella simulazione ed eventualmente sovrascrive gli stati mediante lavorazioni successive.



Rappresentazione dell'headmap di componenti nella simulazione con prelavorazione mancante

Con l'heatmap è possibile considerare sempre solo lo stato di un componente. Se si avvia più volte l'heatmap in successione, il monitoraggio del componente precedente si arresta.

Immissione

11 MONITORING HEATMAP START FOR "Spindle"	; Attivazione del monitoraggio del componente **Spindle** e rappresentazione come heatmap

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
MONITORING HEATMAP	Apertura sintassi per il monitoraggio di componenti
START FOR o **STOP**	Avvio o arresto del Monitoraggio componenti
" " o **QS**	Nome fisso o variabile del componente da monitorare Solo con selezione **START FOR**

Nota

Il controllo numerico non può rappresentare variazioni degli stati direttamente nella simulazione, in quanto deve elaborare i segnali in ingresso, ad es. in caso di rottura utensile. Il controllo numerico visualizza la variazione con un leggero ritardo.

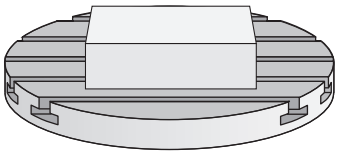
21.2 Cicli per il monitoraggio

21.2.1 Ciclo 239 DETERMINA CARICO (opzione #143)

Programmazione ISO
G239

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



Il comportamento dinamico della macchina può variare se si carica la tavola della macchina con componenti dal peso differente. Un carico variabile influisce su forze di attrito, accelerazioni, coppie di arresto e attriti statici degli assi della tavola. Con l'opzione #143 LAC (Load Adaptive Control) e il ciclo **239 DETERMINA CARICO** il controllo numerico è in grado di determinare e adattare automaticamente l'inerzia attuale del carico, le forze di attrito attuali e l'accelerazione massima dell'asse ovvero di ripristinare i parametri di precontrollo e regolazione. È così possibile reagire in modo ottimale alle elevate variazioni del carico. Il controllo numerico esegue una cosiddetta pesata per valutare il peso presente sugli assi. Con questa pesata gli assi eseguono un determinato percorso - i movimenti precisi vengono definiti dal costruttore della macchina. Prima della pesata gli assi vengono eventualmente portati in posizione sicura per evitare una collisione durante la pesata. Questa posizione sicura è definita dal costruttore della macchina.

Con LAC, oltre all'adattamento dei parametri di regolazione viene adattata in funzione del peso anche l'accelerazione massima. In questo modo con carico ridotto la dinamica può essere incrementata e di conseguenza la produttività aumentata.

Esecuzione del ciclo

Parametro Q570 = 0

1 Non viene eseguito alcun movimento fisico degli assi
2 Il controllo numerico resetta LAC
3 Si attivano i parametri di precontrollo ed eventualmente di regolazione che consentono un movimento sicuro degli assi indipendentemente dallo stato di carico - i parametri impostati con **Q570**=0 sono **indipendenti** dal carico attuale
4 Durante l'attrezzaggio dopo aver terminato un programma NC può essere opportuno accedere a questi parametri

Parametro Q570 = 1

1 Il controllo numerico esegue una pesata, si spostano eventualmente diversi assi. Gli assi da muovere sono correlati alla configurazione della macchina stessa e agli azionamenti degli assi
2 Il costruttore della macchina definisce l'entità del movimento degli assi.
3 I parametri di precontrollo e di regolazione determinati dal controllo numerico sono **correlati** al carico attuale
4 Il controllo numerico attiva i parametri determinati

Se si esegue la lettura blocchi, e il controllo numerico legge il ciclo **239**, questo ciclo viene ignorato dal controllo numerico - non viene eseguita alcuna pesata.

Note

NOTA

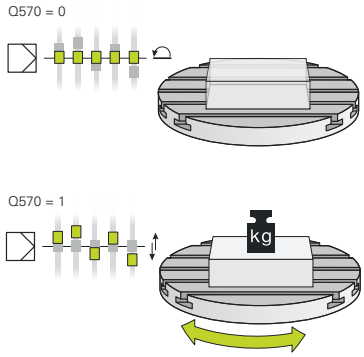
Attenzione Pericolo di collisione!

Il ciclo può eseguire in rapido movimenti estesi in diversi assi! Pericolo di collisione!

- Richiedere al costruttore della macchina informazioni sul tipo e sull'entità dei movimenti del ciclo **239**, prima di utilizzarlo
- Prima dell'avvio del ciclo il controllo numerico raggiunge eventualmente una posizione sicura. Questa posizione è definita dal costruttore della macchina
- Posizionare il potenziometro per override avanzamento, rapido su almeno il 50%, affinché sia possibile determinare correttamente il carico

- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** e **FUNCTION DRESS**.
- Il ciclo **239** è attivo subito dopo la definizione.
- Il ciclo **239** supporta la determinazione del carico di assi combinati, qualora questi dispongano soltanto di un sistema di misura di posizione comune (torque master-slave).

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q570 Carico (0=cancella/1=determina)?** Definire se il controllo numerico deve eseguire una pesata LAC (Load Adaptive Control) o se devono essere resettati i parametri di precontrollo e regolazione in funzione del carico determinati per ultimi: **0**: reset di LAC, vengono resettati i valori impostati per ultimi dal controllo numerico, il controllo numerico funziona con parametri di precontrollo e regolazione indipendenti dal carico **1**: esecuzione della pesata, il controllo numerico sposta gli assi e determina così i parametri di precontrollo e regolazione in funzione del carico attuale, i valori determinati devono essere immediatamente attivati Immissione: **0**, **1**

Esempio

```
11 CYCL DEF 239  DETERMINA CARICO ~
    Q570=+0                    ;DETERMINAZ. CARICO
```

21.2.2 Ciclo 238 MISURA STATO MACCHINA (opzione #155)

Programmazione ISO
G238

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Nel corso del ciclo di vita, i componenti sovraccaricati di una macchina si usurano (ad es. guida slitta, vite a ricircolo di sfere, ...) e la qualità del movimento degli assi peggiora, influendo così sulla qualità di produzione.

Con **Component Monitoring** (opzione #155) e ciclo **238**, il controllo numerico è in grado di misurare lo stato corrente della macchina. In questo modo è possibile misurare le variazioni rispetto allo standard di fornitura a causa di invecchiamento e usura. Le misurazioni vengono salvate in un file di testo leggibile per il costruttore della macchina, che può leggere e valutare i dati e quindi reagire con una manutenzione predittiva potendo così prevenire fermi imprevisti della macchina.

Il costruttore della macchina ha la possibilità di definire soglie di warning e di errore per i valori misurati e stabilire eventuali reazioni.

Argomenti trattati

- Monitoraggio componenti con **MONITORING HEATMAP** (opzione #155)
  Ulteriori informazioni: "Monitoraggio componenti con MONITORING HEATMAP (opzione #155)", Pagina 1272

Esecuzione del ciclo

Accertarsi che gli assi non siano bloccati prima della misurazione.

Parametro Q570=0

1 Il controllo numerico esegue movimenti negli assi macchina
2 I potenziometri di avanzamento, rapido e mandrino sono attivi

Le sequenze di movimento precise degli assi sono definite dal costruttore della macchina.

Parametro Q570=1

1 Il controllo numerico esegue movimenti negli assi macchina
2 I potenziometri di avanzamento, rapido e mandrino **non** hanno alcun effetto.
3 Nella scheda di stato **MON** è possibile selezionare l'attività di monitoraggio che si desidera visualizzare.
4 Con questo diagramma è possibile verificare quanto siano vicini i componenti a una soglia di warning o di errore

Ulteriori informazioni: "Scheda MON (opzione #155)", Pagina 182

Le sequenze di movimento precise degli assi sono definite dal costruttore della macchina.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il ciclo può eseguire in rapido movimenti estesi in diversi assi! Se nel parametro ciclo **Q570** è programmato il valore 1, i potenziometri di avanzamento, rapido ed eventualmente mandrino non hanno alcun effetto. Un movimento può tuttavia essere arrestato ruotando il potenziometro di avanzamento su zero. Pericolo di collisione!

- Prima di registrare i dati di misura testare il ciclo nella modalità di prova **Q570=0**
- Richiedere al costruttore della macchina informazioni sul tipo e sull'entità dei movimenti del ciclo **238**, prima di utilizzarlo

- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** e **FUNCTION DRESS**.
- Il ciclo **238** è CALL attivo.
- Se durante una misurazione si posiziona ad es. il potenziometro di avanzamento su zero, il controllo numerico interrompe il ciclo e visualizza un warning. È possibile confermare il warning con il tasto **CE** ed eseguire di nuovo il ciclo con il tasto **NC start**.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q570 Modo (0=Verifica/1=Misura)? Definire se il controllo numerico deve eseguire una misurazione dello stato della macchina in modalità di verifica o di misura: **0**: non viene creato alcun dato di misura. I movimenti degli assi possono essere regolati con il potenziometro di avanzamento e rapido **1**: vengono creati dati di misura. Il movimento degli assi **non** può essere regolato con il potenziometro di avanzamento e rapido Immissione: **0**, **1**

Esempio

```
11 CYCL DEF 238  MISURA STATO MACCHINA ~
    Q570=+0                    ;MODO
```

21.3 Monitoraggio processi (opzione #168)

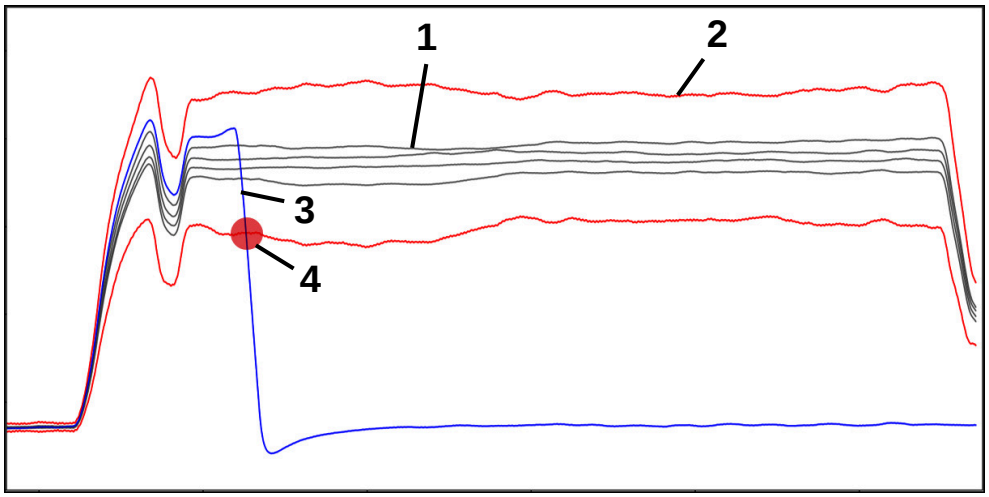
21.3.1 Principi fondamentali

Con l'ausilio del monitoraggio dei processi il controllo numerico rileva anomalie di processo, ad es.:

- Rottura dell'utensile
- Prelavorazione difettosa o mancante del pezzo
- Posizione o dimensione modificata del pezzo grezzo
- Materiale errato, ad es. alluminio invece di acciaio

Con il monitoraggio di processi è possibile monitorare il processo di lavorazione durante l'esecuzione del programma con l'ausilio di funzioni specifiche. La funzione di monitoraggio confronta l'andamento del segnale della lavorazione corrente di un programma NC con una o più lavorazioni di riferimento. La funzione di monitoraggio determina un limite superiore e inferiore sulla base di queste lavorazioni di riferimento. Se la lavorazione corrente si trova al di fuori dei limiti per un tempo di attesa definito in precedenza, la funzione di monitoraggio reagisce con una reazione definita. Se la corrente del mandrino diminuisce ad es. a causa della rottura dell'utensile, la funzione di monitoraggio esegue una reazione definita in precedenza.

Ulteriori informazioni: "Interruzione, arresto e annullamento dell'esecuzione del programma", Pagina 2025



Diminuzione della corrente del mandrino a causa della rottura di un utensile

1 — Riferimenti
2 — Limiti composti da larghezza tunnel ed eventuale ampliamento
3 — Lavorazione corrente
4 — Anomalia di processo, ad es. per rottura utensile

Per utilizzare il monitoraggio dei processi, sono necessari i seguenti passi:

- Definizione delle fasi di monitoraggio nel programma NC

  Ulteriori informazioni: "Definizione delle sezioni di monitoraggio con MONITORING SECTION (opzione #168)", Pagina 1306
- Procedere lentamente con il programma NC in Esecuzione singola prima di attivare il Monitoraggio processi.

  Ulteriori informazioni: "Esecuzione programma", Pagina 2019
- Attivazione del Monitoraggio processi

  Ulteriori informazioni: "Colonna Opzioni di monitoraggio", Pagina 1299
- Esecuzione continua del programma NC

  Ulteriori informazioni: "Esecuzione programma", Pagina 2019
- Esecuzione eventuale di impostazioni per funzioni di monitoraggio
  - Selezione del template della strategia

    Ulteriori informazioni: "Template della strategia", Pagina 1288
  - Inserimento o rimozione di funzioni di monitoraggio

    Ulteriori informazioni: "Icone", Pagina 1283
  - Definizione di impostazioni e reazioni all'interno delle funzioni di monitoraggio

    Ulteriori informazioni: "Impostazioni delle funzioni di monitoraggio", Pagina 1290
  - Rappresentazione della funzione di monitoraggio nella simulazione come heatmap di processo

    Ulteriori informazioni: "Colonna Opzioni di monitoraggio all'interno di una sezione di monitoraggio", Pagina 1300
    Ulteriori informazioni: "Colonna Opzioni pezzo", Pagina 1594
- Esecuzione di nuovo in modalità continua del programma NC

  Ulteriori informazioni: "Esecuzione programma", Pagina 2019
- Selezione eventuale di altri riferimenti e ottimizzazione dei parametri

  Ulteriori informazioni: "Funzioni di monitoraggio", Pagina 1290

  Ulteriori informazioni: "Registrazioni delle sezioni di monitoraggio", Pagina 1302

Argomenti trattati

- **Monitoraggio componenti** (opzione #155) con **MONITORING HEATMAP**

  Ulteriori informazioni: "Monitoraggio componenti con MONITORING HEATMAP (opzione #155)", Pagina 1272

21.3.2 Area di lavoro Process Monitoring (opzione #168)

Applicazione

Nell'area di lavoro **Process Monitoring** il controllo numerico visualizza il processo di lavorazione durante l'esecuzione programma. Possono essere attivate diverse funzioni di monitoraggio in base al processo. Se necessario, è possibile eseguire personalizzazioni in base alle funzioni di monitoraggio.

Ulteriori informazioni: "Funzioni di monitoraggio", Pagina 1290

Premesse

- Opzione software #168 Monitoraggio processi
- Sezioni di monitoraggio definite con **MONITORING SECTION**

  Ulteriori informazioni: "Definizione delle sezioni di monitoraggio con MONITORING SECTION (opzione #168)", Pagina 1306
- Processo riproducibile possibile in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**

  In modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN** (opzione #50) sono funzionali le attività di monitoraggio **FeedOverride** e **SpindleOverride**.

Descrizione funzionale

L'area di lavoro **Process Monitoring** offre informazioni e impostazioni per il monitoraggio del processo di lavorazione.

A seconda della posizione in cui si trova il cursore nel programma NC, il controllo numerico offre le seguenti aree:

- Area globale

  Il controllo numerico visualizza indicazioni sul programma NC attivo.

  Ulteriori informazioni: "Area globale", Pagina 1285
- Area della strategia

  Il controllo numerico visualizza le funzioni di monitoraggio e i grafici delle registrazioni. È possibile eseguire impostazioni per le funzioni di monitoraggio.

  Ulteriori informazioni: "Area della strategia", Pagina 1287
- Colonna **Opzioni di monitoraggio** nell'area globale

  Il controllo numerico visualizza informazioni sulle registrazioni che si riferiscono a tutte le sezioni di monitoraggio del programma NC.

  Ulteriori informazioni: "Colonna Opzioni di monitoraggio nell'area globale", Pagina 1300
- Colonna **Opzioni di monitoraggio** all'interno di una sezione di monitoraggio

  Il controllo numerico visualizza informazioni sulle registrazioni che si riferiscono solo alla sezione di monitoraggio attualmente selezionata.

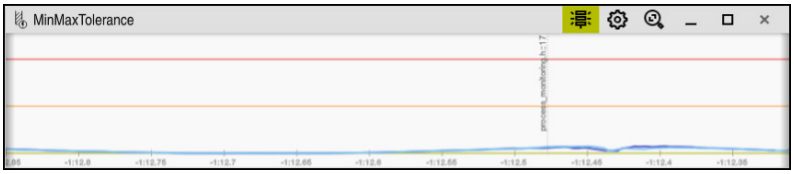
  Ulteriori informazioni: "Colonna Opzioni di monitoraggio all'interno di una sezione di monitoraggio", Pagina 1300

Icone

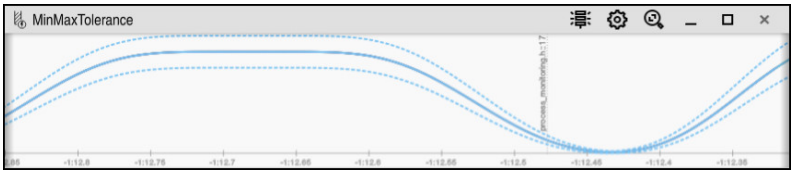
L'area di lavoro **Process Monitoring** contiene le seguenti icone:

Icona	Significato
	Attivazione o disattivazione della colonna **Opzioni di monitoraggio** **Ulteriori informazioni:** "Colonna Opzioni di monitoraggio", Pagina 1299
	Attivazione o disattivazione della modalità di configurazione Con modalità di configurazione attiva, il controllo numerico mostra le impostazioni per il monitoraggio di processo. Per l'esecuzione è possibile disattivare la modalità di configurazione.
	Rimozione della funzione di monitoraggio **Ulteriori informazioni:** "Funzioni di monitoraggio", Pagina 1290 Disponibile solo in modalità di impostazione
	Aggiunta della funzione di monitoraggio **Ulteriori informazioni:** "Funzioni di monitoraggio", Pagina 1290 Disponibile solo in modalità di impostazione
	Apertura delle impostazioni Possono essere aperte le seguenti impostazioni: ■ Impostazione dell'area di lavoro **Process Monitoring** **Ulteriori informazioni:** "Impostazioni per l'area di lavoro Process Monitoring", Pagina 1297 ■ Impostazione nella finestra **Impostazioni per programma NC** della colonna **Opzioni di monitoraggio** **Ulteriori informazioni:** "Finestra Impostazioni per programma NC", Pagina 1305 Disponibile solo in modalità di impostazione ■ Impostazione della funzione di monitoraggio **Ulteriori informazioni:** "Impostazioni delle funzioni di monitoraggio", Pagina 1290 Disponibile solo in modalità di impostazione
	Impostazione della dimensione del grafico a 100%

Icona	Significato
	Attivazione o disattivazione dei limiti di warning e di errore Se si attivano i limiti di warning e di errore, il controllo numerico visualizza il segnale monitorato in riferimento ai limiti definiti. Il controllo numerico visualizza i seguenti limiti di warning e di errore. ■ Linea verde Se la lavorazione corrente si trova sulla linea inferiore, la lavorazione corrente corrisponde al riferimento. ■ Linea arancione Questa linea visualizza il limite di warning. Se la lavorazione corrente supera la linea mediana, la lavorazione corrente si discosta per metà del limite impostato del riferimento. ■ Linea rossa Questa linea visualizza il limite di errore. Se la lavorazione corrente supera la linea superiore per un definito tempo di attesa, la funzione di monitoraggio attiva una reazione definita, ad es. Stop NC. Se si attivano i limiti di warning e di errore, il controllo numerico visualizza un'indicazione assoluta del segnale monitorato. Le linee tratteggiate rappresentano il limite di errore superiore e inferiore, ovvero la larghezza del tunnel.



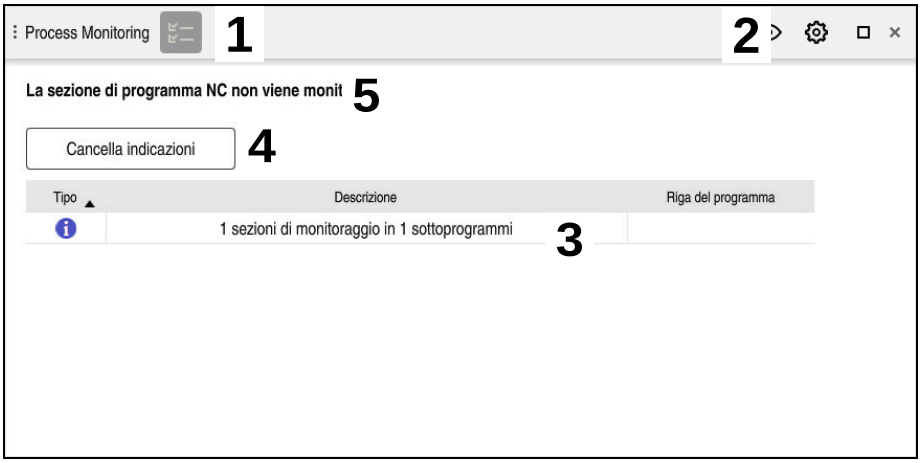
Limiti di warning e di errore attivati: il controllo numerico visualizza il segnale in riferimento ai limiti definiti



Limiti di warning e di errore disattivati: la linea continua rappresenta il segnale e le linee tratteggiate la larghezza del tunnel determinata nel rispettivo momento

Area globale

Se nel programma NC il cursore si trova al di fuori di una sezione di monitoraggio, l'area di lavoro **Process Monitoring** visualizza l'area globale.



Area globale nell'area di lavoro **Process Monitoring**

L'area di lavoro **Process Monitoring** visualizza nell'area globale quanto segue:

1 Icona **Opzioni di monitoraggio**
Ulteriori informazioni: "Colonna Opzioni di monitoraggio", Pagina 1299

2 Icona **Impostazioni** per l'area di lavoro **Process Monitoring**
Ulteriori informazioni: "Impostazioni per l'area di lavoro Process Monitoring", Pagina 1297

3 Tabella con indicazioni sul programma NC attivo
Ulteriori informazioni: "Note sul programma NC", Pagina 1286

4 Pulsante **Cancella indicazioni**
Con il pulsante **Cancella indicazioni** è possibile vuotare la tabella.

5 Informazione che quest'area nel programma NC non viene monitorata

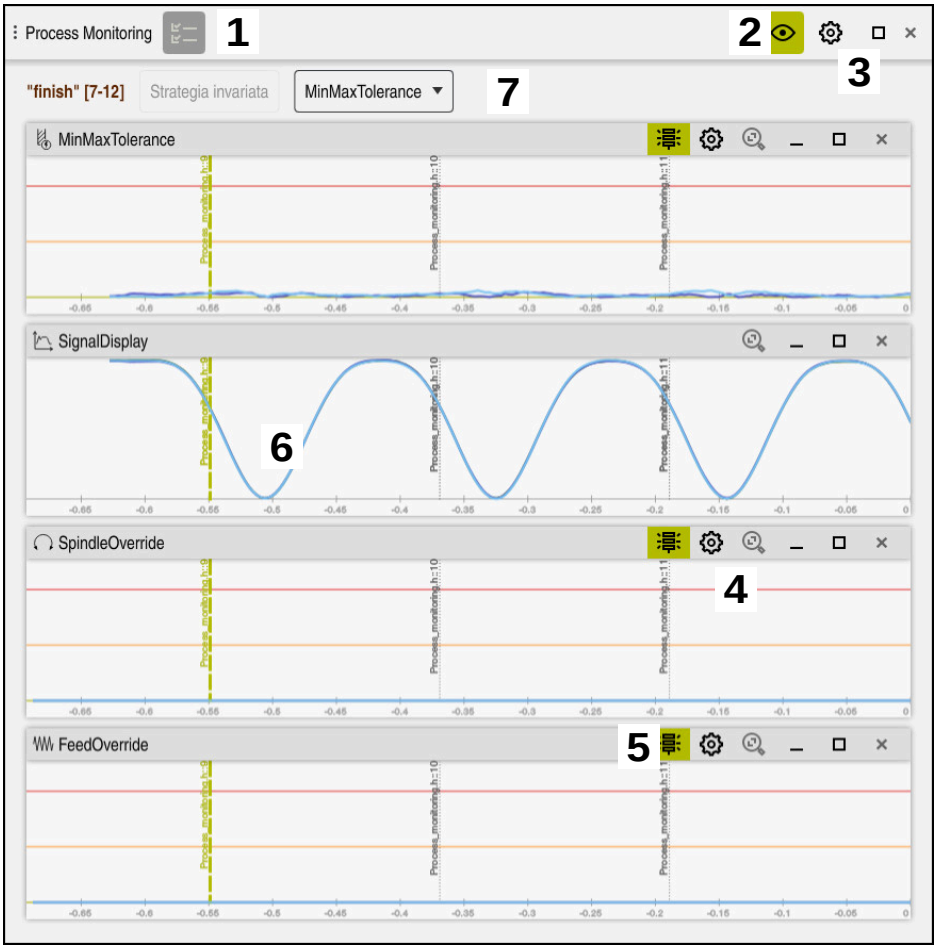
Note sul programma NC

In quest'area il controllo numerico visualizza una tabella con indicazioni sul programma NC attivo. La tabella contiene le seguenti informazioni:

Colonna o icona	Significato
Tipo	Nella colonna **Tipo** il controllo numerico visualizza diversi tipi di notifica.
	Nota, ad es. il numero delle sezioni di monitoraggio
	Avvertenza, ad es. se è stata eliminata una sezione di monitoraggio
	Errore, ad es. se devono essere resettate le registrazioni Se si apportano modifiche all'interno di una sezione di monitoraggio, questa sezione di monitoraggio non può più essere monitorata. Occorre pertanto resettare le registrazioni e impostare nuovi riferimenti al fine di riprendere il monitoraggio della lavorazione. **Ulteriori informazioni:** "Finestra Impostazioni per programma NC", Pagina 1305 La tabella può essere ordinata in base al tipo di nota selezionando la colonna **Tipo**.
Descrizione	Nella colonna **Descrizione** il controllo numerico visualizza informazioni sui tipi di nota, ad es.: ■ Modifiche del programma NC ■ Cicli contenuti nel programma NC ■ Interruzioni, ad es. **M0** o **M1**
Riga del programma	Se la nota dipende dal numero di blocco NC, il controllo numerico visualizza il nome del programma e il numero di blocco NC.

Area della strategia

Se nel programma NC il cursore si trova all'interno di una sezione di monitoraggio, l'area di lavoro **Process Monitoring** visualizza l'area della strategia.



Area della strategia nell'area di lavoro **Process Monitoring**

L'area di lavoro **Process Monitoring** visualizza nell'area della strategia quanto segue:

1 Icona **Opzioni di monitoraggio**
Ulteriori informazioni: "Colonna Opzioni di monitoraggio", Pagina 1299

2 Attivazione o disattivazione della modalità di configurazione
Ulteriori informazioni: "Icone", Pagina 1283

3 Icona **Impostazioni** per l'area di lavoro **Process Monitoring**
Ulteriori informazioni: "Impostazioni per l'area di lavoro Process Monitoring", Pagina 1297

4 Icona **Impostazioni** per le funzioni di monitoraggio
Ulteriori informazioni: "Impostazioni delle funzioni di monitoraggio", Pagina 1290
Disponibile solo in modalità di impostazione

5 Attivazione o disattivazione dei limiti di warning e di errore
Ulteriori informazioni: "Icone", Pagina 1283

6 Funzioni di monitoraggio
Ulteriori informazioni: "Funzioni di monitoraggio", Pagina 1290

7 Il controllo numerico visualizza le seguenti informazioni e funzioni:
- Nome eventuale della sezione di monitoraggio
  Se nel programma NC il nome è definito con l'elemento di sintassi opzionale **AS**, il controllo numerico visualizza il nome.
  Se non è definito alcun nome, il controllo numerico visualizza **MONITORING SECTION**.
  Ulteriori informazioni: "Immissione", Pagina 1307
- Area dei numeri di blocco NC della sezione di monitoraggio tra parentesi quadre
  Inizio e fine della sezione di monitoraggio nel programma NC
- Pulsante **Strategia invariata** o **Salva strategia come template**
  Ulteriori informazioni: "Template della strategia", Pagina 1288
- Menu di selezione per template della strategia
  Ulteriori informazioni: "Template della strategia", Pagina 1288

Disponibile solo in modalità di impostazione

Template della strategia

Un template della strategia comprende una o più funzioni di monitoraggio incl. le impostazioni definite.

Con l'ausilio di un menu di selezione si sceglie tra i seguenti template della strategia:

Template della strategia	Significato
MinMaxTolerance	Questo template della strategia contiene le seguenti funzioni di monitoraggio: ■ **MinMaxTolerance** **Ulteriori informazioni:** "Funzione di monitoraggio MinMaxTolerance", Pagina 1291 ■ **SignalDisplay** **Ulteriori informazioni:** "Funzione di monitoraggio SignalDisplay", Pagina 1295 ■ **SpindleOverride** **Ulteriori informazioni:** "Funzione di monitoraggio SpindleOverride", Pagina 1295 ■ **FeedOverride** **Ulteriori informazioni:** "Funzione di monitoraggio FeedOverride", Pagina 1296

Template della strategia	Significato
StandardDeviation	Questo template della strategia contiene le seguenti funzioni di monitoraggio: ■ **StandardDeviation** **Ulteriori informazioni:** "Funzione di monitoraggio StandardDeviation", Pagina 1294 ■ **SignalDisplay** **Ulteriori informazioni:** "Funzione di monitoraggio SignalDisplay", Pagina 1295 ■ **SpindleOverride** **Ulteriori informazioni:** "Funzione di monitoraggio SpindleOverride", Pagina 1295 ■ **FeedOverride** **Ulteriori informazioni:** "Funzione di monitoraggio FeedOverride", Pagina 1296
Definito dall'utente	In questo template della strategia è possibile compilare autonomamente le attività di monitoraggio.

Se si modifica un template della strategia, è possibile sovrascrivere il template della strategia modificato con il pulsante **Salva strategia come template**. Il controllo numerico sovrascrive il template attualmente selezionato della strategia.

Siccome non è possibile ripristinare in modo autonomo la programmazione base, basta sovrascrivere il template **Definito dall'utente**.

Con il parametro macchina opzionale **ProcessMonitioring** (N. 133700) il costruttore della macchina può ripristinare la programmazione base dei template delle strategie.

Nelle impostazioni dell'area di lavoro **Process Monitoring** si definisce il template della strategia che il controllo numerico seleziona di default dopo la creazione di una nuova sezione di monitoraggio.

Ulteriori informazioni: "Impostazioni per l'area di lavoro Process Monitoring", Pagina 1297

Funzioni di monitoraggio

L'area di lavoro **Process Monitoring** contiene le seguenti funzioni di monitoraggio:

- **MinMaxTolerance**

  Con **MinMaxTolerance** il controllo numerico monitora se la lavorazione corrente rientra nei riferimenti selezionati, incl. scostamenti percentuali e statistici predefiniti.

  Ulteriori informazioni: "Funzione di monitoraggio MinMaxTolerance", Pagina 1291
- **StandardDeviation**

  Con **StandardDeviation** il controllo numerico monitora se la lavorazione corrente rientra nei riferimenti selezionati, incl. l'estensione statica e un multiplo dello scostamento standard σ.

  Ulteriori informazioni: "Funzione di monitoraggio StandardDeviation", Pagina 1294
- **SignalDisplay**

  Con **SignalDisplay** il controllo numerico visualizza l'andamento del processo di tutti i riferimenti selezionati e la lavorazione corrente.

  Ulteriori informazioni: "Funzione di monitoraggio SignalDisplay", Pagina 1295
- **SpindleOverride**

  Con **SpindleOverride** il controllo numerico monitora le variazioni dell'override mandrino tramite il potenziometro.

  Ulteriori informazioni: "Funzione di monitoraggio SpindleOverride", Pagina 1295
- **FeedOverride**

  Con **FeedOverride** il controllo numerico monitora le variazioni dell'override avanzamento tramite il potenziometro.

  Ulteriori informazioni: "Funzione di monitoraggio FeedOverride", Pagina 1296

In ogni funzione di monitoraggio il controllo numerico visualizza la lavorazione corrente e i riferimenti come grafico. L'asse temporale è indicato in secondi oppure per sezioni di monitoraggio più lunghe in minuti.

Impostazioni delle funzioni di monitoraggio

Le impostazioni delle funzioni di monitoraggio possono essere modificate per la relativa sezione di monitoraggio. Se si seleziona l'impostazione di una funzione di monitoraggio, il controllo numerico visualizza due aree. Nell'area sinistra il controllo numerico visualizza in grigio le impostazioni che erano attive al momento della registrazione selezionata. Nell'area destra il controllo numerico visualizza le impostazioni attuali per la funzione di monitoraggio. Il pulsante **Conferma** consente di salvare le impostazioni dell'area sinistra e di quella destra. È inoltre possibile rimuovere una funzione di monitoraggio per una sezione di monitoraggio o aggiungerla con il segno più.

I valori impostati nella programmazione base delle funzioni di monitoraggio valgono come valori di partenza raccomandati. I valori di partenza possono essere personalizzati in base alla propria lavorazione.

Se si modificano le impostazioni di una funzione di monitoraggio o si aggiunge ex-novo una funzione di monitoraggio, il controllo numerico contrassegna la modifica con il carattere ***** prima del nome.

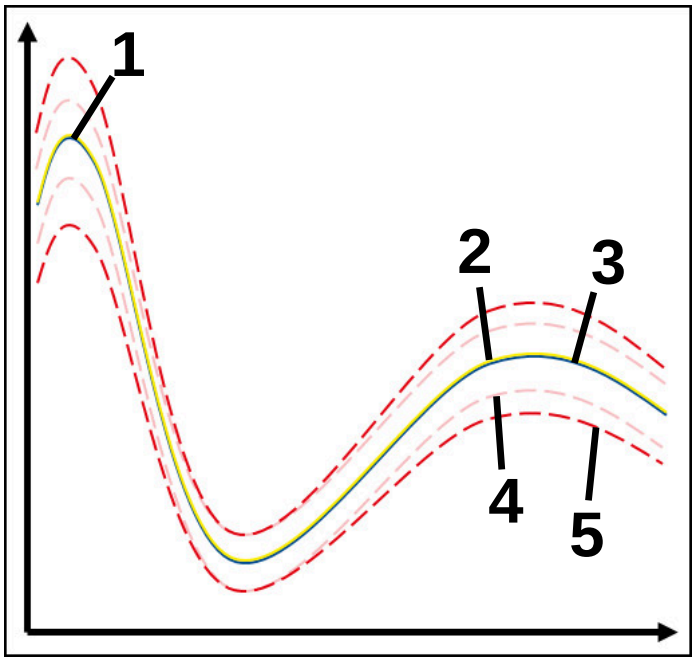
Funzione di monitoraggio MinMaxTolerance

Con **MinMaxTolerance** il controllo numerico monitora se la lavorazione corrente rientra nei riferimenti selezionati, incl. scostamenti percentuali e statistici predefiniti.

I casi applicativi di **MinMaxTolerance** sono evidenti anomalie di processo, ad es. durante la produzione di piccole serie:

- Rottura dell'utensile
- Utensile mancante
- Posizione o dimensione modificata del pezzo grezzo

Il controllo numerico necessita almeno di una lavorazione registrata come riferimento. Se non si seleziona alcun riferimento, questa funzione di monitoraggio è inattiva e non disegna alcun grafico.



1 Primo buon riferimento

2 Secondo buon riferimento

3 Terzo buon riferimento

4 Limiti definiti dalla larghezza del tunnel

5 Limiti definiti dall'estensione percentuale della larghezza statica del tunnel

Ulteriori informazioni: "Registrazioni delle sezioni di monitoraggio", Pagina 1302

Se ad es. in seguito a usura utensile si dispone di una registrazione ancora accettabile, questa funzione di monitoraggio consente anche una possibilità di impiego alternativa.

Ulteriori informazioni: "Possibilità di impiego alternativa con riferimento accettabile", Pagina 1293

Impostazioni per MinMaxTolerance

Con l'ausilio di cursori è possibile eseguire le seguenti impostazioni per questa funzione di monitoraggio:

- **Scostamento percentuale accettato**

  Estensione percentuale della larghezza del tunnel
- **Larghezza tunnel statica**

  Limite superiore e inferiore partendo dai riferimenti
- **Tem.attesa**

  Tempo massimo in millisecondi durante il quale il segnale può trovarsi al di fuori dello scostamento definito. Una volta trascorso tale periodo di tempo, il controllo numerico attiva le reazioni definite della funzione di monitoraggio.

Per questa funzione di monitoraggio è possibile attivare o disattivare le seguenti reazioni:

- **La funzione di monitoraggio segnala un warning**

  Se il segnale supera i limiti per un periodo superiore al tempo di attesa definito, il controllo numerico segnala un warning nel menu delle notifiche.

  Ulteriori informazioni: "Menu delle notifiche della barra delle informazioni", Pagina 1586
- **La funzione di monitoraggio attiva Stop NC**

  Se il segnale supera i limiti di un periodo superiore al tempo di attesa definito, il controllo numerico arresta il programma NC. È possibile verificare lo stato della lavorazione. Se si decide che non è presente alcun errore grave, è possibile proseguire il programma NC.
- **Abort program run**

  Se il segnale supera i limiti di un periodo superiore al tempo di attesa definito, il controllo numerico interrompe il programma NC. Il programma NC non può essere proseguito.
- **La funzione di monitoraggio blocca l'utensile**

  Se il segnale supera i limiti di un periodo superiore al tempo di attesa definito, il controllo numerico blocca l'utensile nella Gestione utensili.

  Ulteriori informazioni: "Gestione utensili ", Pagina 303

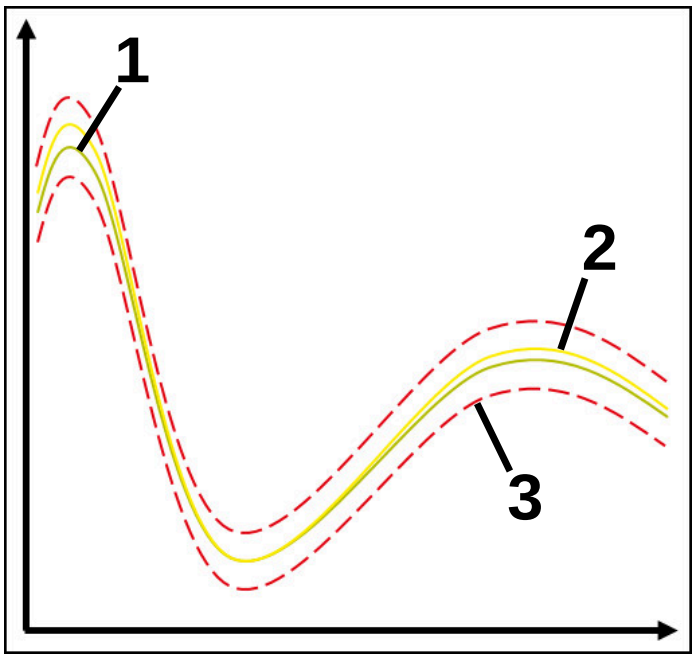
Possibilità di impiego alternativa con riferimento accettabile

Se il controllo numerico ha registrato una lavorazione ancora accettabile, è possibile utilizzare una possibilità di impiego alternativa della funzione di monitoraggio **MinMaxTolerance**.

Si selezionano almeno due riferimenti:

- Un riferimento ottimale
- Un riferimento ancora accettabile, ad es. che per effetto dell'usura utensile presenta un segnale più elevato del carico del mandrino

La funzione di monitoraggio verifica se la lavorazione corrente rientra nei riferimenti selezionati. Per questa strategia non occorre selezionare alcuno scostamento oppure uno scostamento basso in percentuale, in quanto la tolleranza è già indicata dai diversi riferimenti.



1 Riferimento ottimale

2 Riferimento ancora accettabile

3 Limiti definiti dalla larghezza del tunnel

Funzione di monitoraggio StandardDeviation

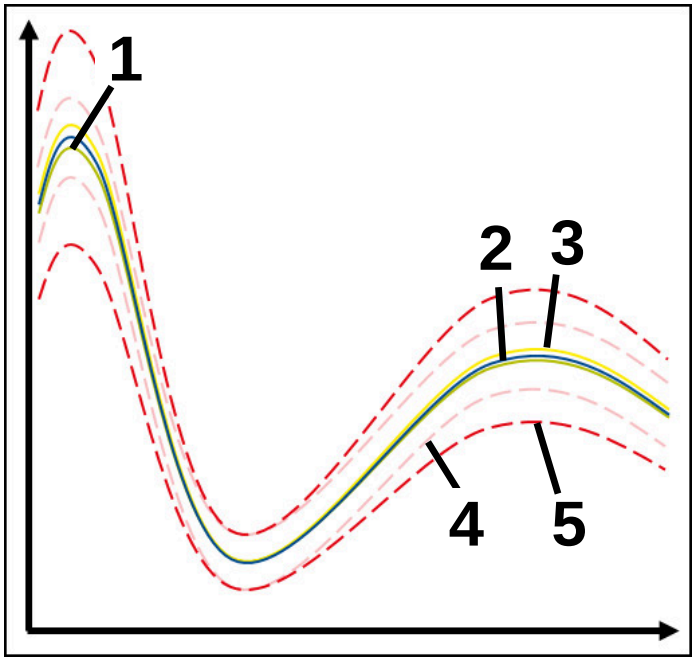
Con **StandardDeviation** il controllo numerico monitora se la lavorazione corrente rientra nei riferimenti selezionati, incl. l'estensione statica e un multiplo dello scostamento standard σ.

I casi applicativi di **StandardDeviation** sono evidenti anomalie di processo di qualsiasi tipo, ad es. durante la produzione in serie:

- Rottura dell'utensile
- Utensile mancante
- Usura utensile
- Posizione o dimensione modificata del pezzo grezzo

Il controllo numerico necessita di almeno tre lavorazioni registrate come riferimento. I riferimenti dovrebbero comprendere una lavorazione ottimale, una buona e una appena accettabile. Se non si selezionano i riferimenti necessari, questa funzione di monitoraggio non è attiva e non disegna alcun grafico.

Ulteriori informazioni: "Registrazioni delle sezioni di monitoraggio", Pagina 1302



1 Riferimento ottimale
2 Riferimento buono
3 Riferimento ancora accettabile
4 Limiti definiti dalla larghezza del tunnel
5 Limiti definiti dall'estensione della larghezza del tunnel moltiplicata per il fattore σ

Impostazioni per StandardDeviation

Con l'ausilio di cursori è possibile eseguire le seguenti impostazioni per questa funzione di monitoraggio:

- **Multiplo di σ**

  Estensione della larghezza del tunnel moltiplicata per il fattore σ
- **Larghezza tunnel statica**

  Limite superiore e inferiore partendo dai riferimenti
- **Tem.attesa**

  Tempo massimo in millisecondi durante il quale il segnale può trovarsi al di fuori dello scostamento definito. Una volta trascorso tale periodo di tempo, il controllo numerico attiva le reazioni definite della funzione di monitoraggio.

Per questa funzione di monitoraggio è possibile attivare o disattivare le seguenti reazioni:

- **La funzione di monitoraggio segnala un warning**

  Se il segnale supera i limiti per un periodo superiore al tempo di attesa definito, il controllo numerico segnala un warning nel menu delle notifiche.

  Ulteriori informazioni: "Menu delle notifiche della barra delle informazioni", Pagina 1586
- **La funzione di monitoraggio attiva Stop NC**

  Se il segnale supera i limiti di un periodo superiore al tempo di attesa definito, il controllo numerico arresta il programma NC. È possibile verificare lo stato della lavorazione. Se si decide che non è presente alcun errore grave, è possibile proseguire il programma NC.
- **Abort program run**

  Se il segnale supera i limiti di un periodo superiore al tempo di attesa definito, il controllo numerico interrompe il programma NC. Il programma NC non può essere proseguito.
- **La funzione di monitoraggio blocca l'utensile**

  Se il segnale supera i limiti di un periodo superiore al tempo di attesa definito, il controllo numerico blocca l'utensile nella Gestione utensili.

  Ulteriori informazioni: "Gestione utensili ", Pagina 303

Funzione di monitoraggio SignalDisplay

Con **SignalDisplay** il controllo numerico visualizza l'andamento del processo di tutti i riferimenti selezionati e la lavorazione corrente.

È possibile verificare mediante confronto se la lavorazione corrente corrisponde ai riferimenti. Si verifica così visivamente se la lavorazione può essere impiegata come riferimento.

La funzione di monitoraggio non esegue alcuna reazione.

Funzione di monitoraggio SpindleOverride

Con **SpindleOverride** il controllo numerico monitora le variazioni dell'override mandrino tramite il potenziometro.

Il controllo numerico impiega la prima lavorazione registrata come riferimento.

Impostazioni per SpindleOverride

Con l'ausilio di cursori è possibile eseguire le seguenti impostazioni per questa funzione di monitoraggio:

- **Scostamento percentuale accettato**

  Scostamento accettato dell'override in percentuale rispetto alla prima registrazione
- **Tem.attesa**

  Tempo massimo in millisecondi durante il quale il segnale può trovarsi al di fuori dello scostamento definito. Una volta trascorso tale periodo di tempo, il controllo numerico attiva le reazioni definite della funzione di monitoraggio.

Per questa funzione di monitoraggio è possibile attivare o disattivare le seguenti reazioni:

- **La funzione di monitoraggio segnala un warning**

  Se il segnale supera i limiti per un periodo superiore al tempo di attesa definito, il controllo numerico segnala un warning nel menu delle notifiche.

  Ulteriori informazioni: "Menu delle notifiche della barra delle informazioni", Pagina 1586
- **La funzione di monitoraggio attiva Stop NC**

  Se il segnale supera i limiti di un periodo superiore al tempo di attesa definito, il controllo numerico arresta il programma NC. È possibile verificare lo stato della lavorazione. Se si decide che non è presente alcun errore grave, è possibile proseguire il programma NC.

Funzione di monitoraggio FeedOverride

Con **FeedOverride** il controllo numerico monitora le variazioni dell'override avanzamento tramite il potenziometro.

Il controllo numerico impiega la prima lavorazione registrata come riferimento.

Impostazioni FeedOverride

Con l'ausilio di cursori è possibile eseguire le seguenti impostazioni per questa funzione di monitoraggio:

- **Scostamento percentuale accettato**

  Scostamento accettato dell'override in percentuale rispetto alla prima registrazione
- **Tem.attesa**

  Tempo massimo in millisecondi durante il quale il segnale può trovarsi al di fuori dello scostamento definito. Una volta trascorso tale periodo di tempo, il controllo numerico attiva le reazioni definite della funzione di monitoraggio.

Per questa funzione di monitoraggio è possibile attivare o disattivare le seguenti reazioni:

- **La funzione di monitoraggio segnala un warning**

  Se il segnale supera i limiti per un periodo superiore al tempo di attesa definito, il controllo numerico segnala un warning nel menu delle notifiche.

  Ulteriori informazioni: "Menu delle notifiche della barra delle informazioni", Pagina 1586
- **La funzione di monitoraggio attiva Stop NC**

  Se il segnale supera i limiti di un periodo superiore al tempo di attesa definito, il controllo numerico arresta il programma NC. È possibile verificare lo stato della lavorazione. Se si decide che non è presente alcun errore grave, è possibile proseguire il programma NC.

Impostazioni per l'area di lavoro Process Monitoring



Impostazioni per l'area di lavoro **Process Monitoring**

Informazioni generali

Nell'area **Informazioni generali** si seleziona il template della strategia che il controllo numerico impiega come standard:

- **MinMaxTolerance**
- **StandardDeviation**
- **Definito dall'utente**

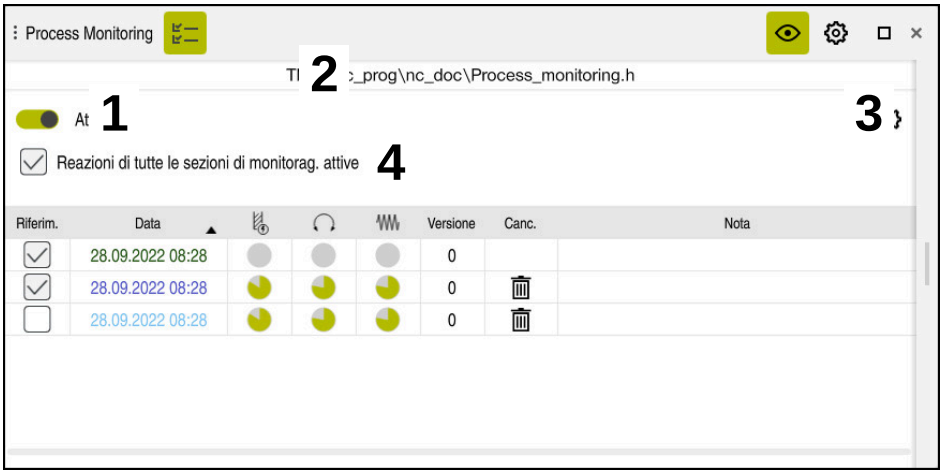
Ulteriori informazioni: "Template della strategia", Pagina 1288

Grafico

Nell'area **Grafico** è possibile selezionare le seguenti impostazioni:

Impostazione	Significato
Registrazioni visualizzate contemporaneamente	Si seleziona il numero di registrazioni massimo che il controllo numerico visualizza contemporaneamente come grafici nelle funzioni di monitoraggio: ■ **2** ■ **4** ■ **6** ■ **8** ■ **10** Se sono selezionati più riferimenti di quelli che il controllo numerico dovrebbe visualizzare, questo visualizza gli ultimi riferimenti selezionati come registrazione.
Anteprima [s]	Far eseguire al controllo numerico i riferimenti selezionati come anteprima durante la lavorazione. Il controllo numerico sposta quindi l'asse temporale della lavorazione verso sinistra. Si seleziona per quanti secondi il controllo numerico visualizza il riferimento come anteprima: ■ **0** ■ **2** ■ **4** ■ **6** **Ulteriori informazioni:** "Registrazioni delle sezioni di monitoraggio", Pagina 1302

Colonna Opzioni di monitoraggio



Colonna **Opzioni di monitoraggio** nell'area globale

Indipendentemente dalla posizione in cui si trova il cursore nel programma NC, la colonna **Opzioni di monitoraggio** visualizza quanto segue nell'area superiore:

1 Pulsante per attivare o disattivare il monitoraggio processi per l'intero programma NC

2 Percorso del programma NC corrente

3 Icona per aprire le **Impostazioni** nella finestra **Impostazioni per programma NC**

Ulteriori informazioni: "Finestra Impostazioni per programma NC", Pagina 1305

Disponibile solo in modalità di impostazione

4 Casella di controllo per attivare o disattivare le reazioni di tutte le sezioni di monitoraggio nel programma NC

Disponibile solo in modalità di impostazione

A seconda della posizione in cui si trova il cursore nel programma NC, il controllo numerico offre le seguenti aree:

- Colonna **Opzioni di monitoraggio** nell'area globale

  È possibile selezionare i riferimenti che sono attivi per tutte le sezioni di monitoraggio del programma NC.

  Ulteriori informazioni: "Colonna Opzioni di monitoraggio nell'area globale", Pagina 1300
- Colonna **Opzioni di monitoraggio** all'interno di una sezione di monitoraggio

  Si possono definire le impostazioni e selezionare i riferimenti che sono attivi per la sezione di monitoraggio attualmente selezionata.

  Ulteriori informazioni: "Colonna Opzioni di monitoraggio all'interno di una sezione di monitoraggio", Pagina 1300

Colonna Opzioni di monitoraggio nell'area globale

Se nel programma NC il cursore si trova al di fuori di una sezione di monitoraggio, l'area di lavoro **Process Monitoring** visualizza la colonna **Opzioni di monitoraggio** nell'area globale.

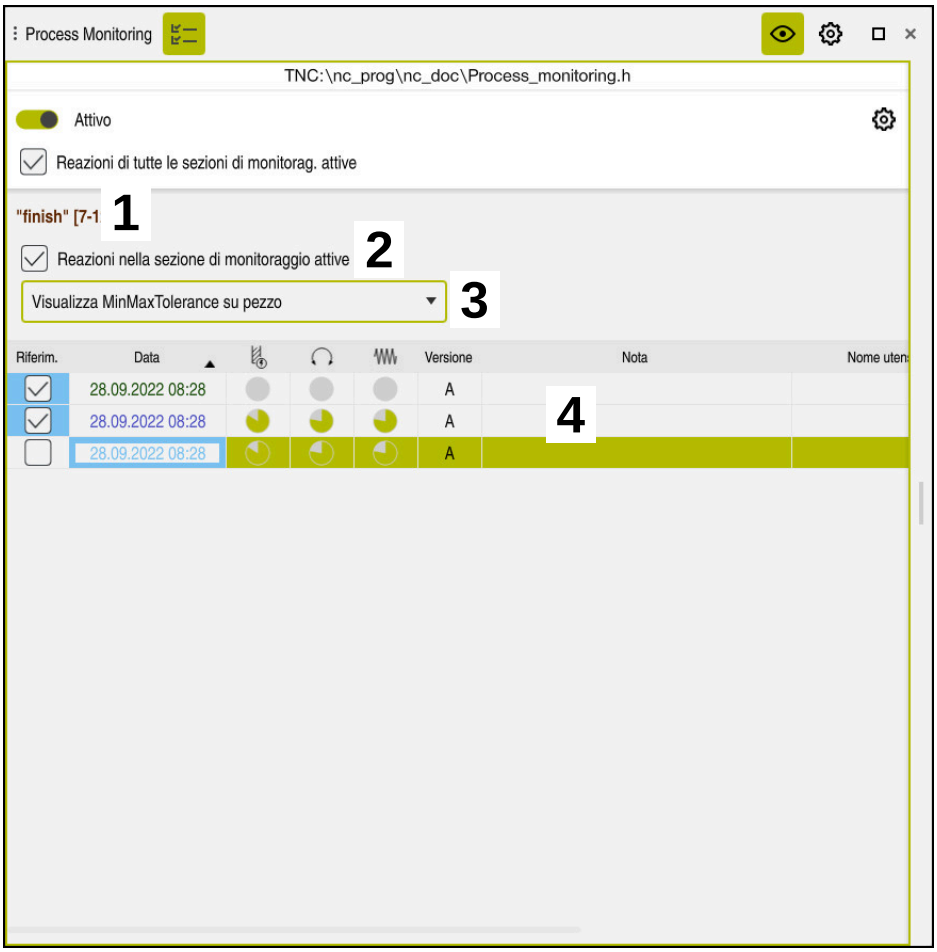
Nell'area globale il controllo numerico visualizza una tabella con le registrazioni di tutte le sezioni di monitoraggio del programma NC.

Ulteriori informazioni: "Registrazioni delle sezioni di monitoraggio", Pagina 1302

Colonna Opzioni di monitoraggio all'interno di una sezione di monitoraggio

Se nel programma NC il cursore si trova all'interno di una sezione di monitoraggio, l'area di lavoro **Process Monitoring** visualizza la colonna **Opzioni di monitoraggio** all'interno della sezione di monitoraggio.

Se il cursore si trova all'interno della sezione di monitoraggio, il controllo numerico visualizza in grigio quest'area.



Colonna **Opzioni di monitoraggio** all'interno della sezione di monitoraggio

La colonna **Opzioni di monitoraggio** visualizza all'interno di una sezione di monitoraggio quanto segue:

1 Il controllo numerico visualizza le seguenti informazioni e funzioni:
   - Nome eventuale della sezione di monitoraggio

     Se nel programma NC il nome è definito con l'elemento di sintassi opzionale **AS**, il controllo numerico visualizza il nome.

     Se non è definito alcun nome, il controllo numerico visualizza **MONITORING SECTION**.

     Ulteriori informazioni: "Immissione", Pagina 1307
   - Area dei numeri di blocco NC della sezione di monitoraggio tra parentesi quadre

     Inizio e fine della sezione di monitoraggio nel programma NC

2 Casella di controllo per attivare o disattivare le reazioni nella sezione di monitoraggio

   Le reazioni della sezione di monitoraggio attualmente selezionata possono essere attivate o disattivate.

   Disponibile solo in modalità di impostazione

3 Menu di selezione per l'heatmap di processo

   Una funzione di monitoraggio può essere rappresentata nell'area di lavoro **Simulazione** come heatmap di processo.

   Ulteriori informazioni: "Colonna Opzioni pezzo", Pagina 1594

   Ulteriori informazioni: "Monitoraggio componenti con MONITORING HEATMAP (opzione #155)", Pagina 1272

   Disponibile solo in modalità di impostazione

4 Tabella con le registrazioni della sezione di monitoraggio

   Le registrazioni si riferiscono soltanto alla sezione di monitoraggio in cui si trova attualmente il cursore.

   Ulteriori informazioni: "Registrazioni delle sezioni di monitoraggio", Pagina 1302

Registrazioni delle sezioni di monitoraggio

I contenuti e le funzioni della tabella con le registrazioni delle lavorazioni dipendono dalla posizione del cursore nel programma NC.

Ulteriori informazioni: "Colonna Opzioni di monitoraggio", Pagina 1299

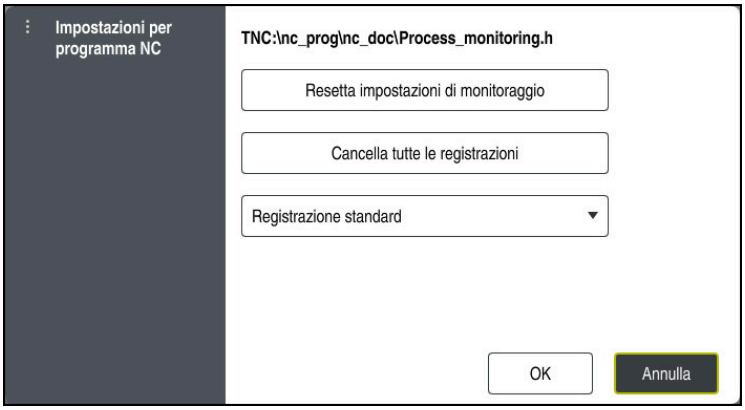
La tabella contiene le seguenti informazioni sulla sezione di monitoraggio:

Colonna	Informazione o azione
Riferim.	Se si attiva la casella di controllo per una riga della tabella, il controllo numerico utilizza questa registrazione come riferimento per le rispettive funzioni di monitoraggio. Se si attivano diverse righe della tabella, il controllo numerico impiega tutte le righe evidenziate come riferimento. Se si selezionano diversi riferimenti con maggiore scostamento, anche la larghezza del tunnel aumenta. È possibile selezionare al massimo dieci riferimenti contemporaneamente. L'effetto del riferimento dipende dalla posizione del cursore nel programma NC: ■ All'interno della sezione di monitoraggio: Il riferimento è attivo soltanto per la sezione di monitoraggio attualmente selezionata. Il controllo numerico visualizza a titolo informativo un trattino nell'area globale in questa riga della tabella. Se una riga della tabella è evidenziata in tutte le aree della strategia o nell'area globale come riferimento, il controllo numerico visualizza un segno di spunta. ■ Area globale: Il riferimento è attivo per tutte le sezioni di monitoraggio del programma NC. Selezionare come riferimento le registrazioni che hanno fornito un risultato soddisfacente, ad es. una superficie pulita. Soltanto una registrazione completamente elaborata può essere selezionata come riferimento. Se si seleziona una registrazione, il controllo numerico salva mediante colori i riferimenti selezionati per la registrazione in questa colonna.
Data	Il controllo numerico visualizza la data e l'ora dell'avvio del programma o del punto di partenza della sezione di monitoraggio di ogni lavorazione registrata. Se si seleziona la colonna **Data**, il controllo numerico ordina la tabella per data.

Colonna	Informazione o azione
   	Il controllo numerico visualizza una rappresentazione a colori della copertura delle relative funzioni di monitoraggio. La copertura definisce la percentuale per la quale il grafico della relativa registrazione corrisponde al grafico del riferimento. Il controllo numerico visualizza a colori i limiti di warning e di errore. Se si seleziona una riga di questa colonna, il controllo numerico visualizza la copertura come indicazione percentuale. Con modalità di configurazione attiva, il controllo numerico mostra la copertura corrispondente come diagramma circolare. Se la copertura si aggira sull'80%, la lavorazione è ancora OK. Con una copertura più ridotta sarebbe opportuno verificare la lavorazione. La copertura dipende dai seguenti fattori: ■ Ritardo temporale, ad es. variazione dell'override avanzamento Se la posizione del potenziometro di override avanzamento presenta scostamenti rispetto alla lavorazione di riferimento, la copertura è più scarsa. ■ Ritardo locale, ad es. mediante la compensazione utensile con **DR** Se la traiettoria del centro dell'utensile **TCP** presenta scostamenti rispetto alla lavorazione di riferimento, la copertura è più scarsa. **Ulteriori informazioni:** "Centro utensile TCP (tool center point)", Pagina 277 Il controllo numerico mostra in questa colonna indicazioni sulle reazioni delle funzioni di monitoraggio. Se si seleziona una cella della tabella con una nota, il controllo numerico visualizza informazioni dettagliate sulle reazioni.
Versione	Se sono state eseguite impostazioni per il monitoraggio dei processi, il controllo numerico visualizza una versione diversa in questa colonna. Il controllo numerico visualizza nella colonna **Versione** le seguenti informazioni a seconda dell'area: ■ All'interno della sezione di monitoraggio: Il controllo numerico visualizza delle lettere per diverse versioni all'interno della sezione di monitoraggio. ■ Area globale: Il controllo numerico visualizza dei numeri per diverse versioni all'interno di almeno una sezione di monitoraggio. Disponibile solo in modalità di impostazione
Canc.	Se si seleziona l'icona del cestino, il controllo numerico cancella la riga della tabella con i relativi dati di processo registrati. La prima riga della tabella non può essere cancellata in quanto tale riga si intende come riferimento per le funzioni successive: ■ Per la colonna della qualità ■ Funzione di monitoraggio **SpindleOverride** ■ Funzione di monitoraggio **FeedOverride** Si cancellano tutte le registrazioni incl. le prime nella finestra **Impostazioni per programma NC**. Solo nell'area globale
Nota	Nella colonna **Nota** è possibile inserire delle note sulla riga della tabella.
Nome utensile	Nome dell'utensile della Gestione utensili Solo all'interno della sezione di monitoraggio **Ulteriori informazioni:** "Gestione utensili ", Pagina 303

Colonna	Informazione o azione
R	Raggio dell'utensile della Gestione utensili Solo all'interno della sezione di monitoraggio **Ulteriori informazioni:** "Gestione utensili ", Pagina 303
DR	Valore delta del raggio utensile della Gestione utensili Solo all'interno della sezione di monitoraggio **Ulteriori informazioni:** "Gestione utensili ", Pagina 303
L	Lunghezza dell'utensile della Gestione utensili Solo all'interno della sezione di monitoraggio **Ulteriori informazioni:** "Gestione utensili ", Pagina 303
CUT	Numero di taglienti dell'utensile della Gestione utensili Solo all'interno della sezione di monitoraggio **Ulteriori informazioni:** "Gestione utensili ", Pagina 303
CURR_TIME	Durata dell'utensile della Gestione utensili all'inizio della relativa lavorazione Solo all'interno della sezione di monitoraggio **Ulteriori informazioni:** "Gestione utensili ", Pagina 303

Finestra Impostazioni per programma NC



Finestra **Impostazioni per programma NC**

La finestra **Impostazioni per programma NC** offre le seguenti impostazioni:

- **Resetta impostazioni di monitoraggio**
- **Cancella tutte le registrazioni**, incl. la prima riga della tabella
- Menu di selezione con tipo e numero delle lavorazioni registrate
  - **Registrazione standard**

    Il controllo numerico registra tutte le informazioni.
  - **Limita registrazioni**

    Il controllo numerico registra tutte le lavorazioni fino ad un determinato numero.

    Se il numero delle lavorazioni supera il numero massimo, il controllo numerico sovrascrive l'ultima lavorazione.

    Immissione: **2...999999999**
  - **Solo metainformazioni**

    Il controllo numerico non registra alcun dato di processo, ma solo le metainformazioni, ad es. data e ora. Questa registrazione non può così essere più utilizzata come riferimento. Questa impostazione può essere impiegata per la verifica e il protocollo, se il monitoraggio dei processi è completamente configurato. Questa funzione consente di ridurre notevolmente la quantità di dati.
  - **Ogni n registrazioni**

    Il controllo numerico non registra dati di processo per ogni lavorazione. È possibile definire dopo quale numero di lavorazioni il controllo numerico registra i dati di processo. Per le restanti lavorazioni il controllo numerico registra solo metainformazioni.

    Immissione: **2...20**

Ulteriori informazioni: "Registrazioni delle sezioni di monitoraggio", Pagina 1302

Note

- Se si impiegano pezzi grezzi di diversa grandezza, impostare il monitoraggio dei processi con tolleranze più ampie o avviare la prima sezione di monitoraggio dopo la prelavorazione.
- In presenza di un carico del mandrino insufficiente il controllo numerico non rileva alcuna differenza dal minimo, ad es. con un utensile di diametro ridotto.
- Se si rimuove e si reinserisce una funzione di monitoraggio, le registrazioni effettuate rimangono presenti.
- Il costruttore della macchina può definire come si comporta il controllo numerico in caso di un'interruzione del programma in combinazione con lavorazione pallet, ad es. proseguire la lavorazione del pallet successivo.

Note operative

- È possibile ingrandire o ridurre in orizzontale il grafico mediante pizzico o scorrimento.
- Il grafico può essere spostato trascinandolo o sfiorandolo con il tasto sinistro del mouse premuto.
- Il grafico può essere allineato selezionando un numero di blocco NC. Il controllo numerico evidenzia in verde il numero di blocco NC selezionato all'interno della funzione di monitoraggio.
- Con doppio tocco o clic in un punto all'interno del grafico, il controllo numerico seleziona il blocco NC corrispondente nel programma.

  Ulteriori informazioni: "Comandi gestuali generali per il touch screen", Pagina 117

21.3.3 Definizione delle sezioni di monitoraggio con MONITORING SECTION (opzione #168)

Applicazione

La funzione **MONITORING SECTION** consente di suddividere il programma NC in sezioni per il monitoraggio processi.

Argomenti trattati

- Area di lavoro **Process Monitoring**

  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Process Monitoring (opzione #168)", Pagina 1282

Premesse

- Opzione software #168 Monitoraggio processi

Descrizione funzionale

Con **MONITORING SECTION START** si definisce l'inizio di una nuova sezione di monitoraggio e con **MONITORING SECTION STOP** la fine.

Le sezioni di monitoraggio non devono essere annidate.

Se non è definito alcun **MONITORING SECTION STOP**, il controllo numerico interpreta comunque una nuova sezione di monitoraggio per le seguenti funzioni:

- In caso di un nuovo **MONITORING SECTION START**
- In caso di un **TOOL CALL** fisico

  Il controllo numerico interpreta solo una nuova sezione di monitoraggio per una chiamata utensile se si verifica un cambio utensile.

  Ulteriori informazioni: "Chiamata utensile con TOOL CALL", Pagina 310

Se si programmano i seguenti elementi di sintassi, il controllo numerico visualizza un messaggio:

- Posizioni con riferimento al punto zero macchina, ad es. **M91**
- Chiamata utensile gemello con **M101**
- Sollevamento automatico con **M140**
- Ripetizioni con valori variabili ad es. **CALL LBL 99 REP QR1**
- Istruzioni di salto, ad es. **FN 5**
- Funzioni ausiliarie riferite al mandrino, ad es. **M3**
- Nuova sezione di monitoraggio con **TOOL CALL**
- Sezione di monitoraggio con **PGM END** terminata

Ulteriori informazioni: "Note sul programma NC", Pagina 1286

Se si programmano i seguenti elementi di sintassi, il controllo numerico visualizza un errore:

- Errore di sintassi all'interno della sezione di monitoraggio
- Arresto all'interno della sezione di monitoraggio, ad es. **M0**
- Chiamata di un programma NC all'interno di una sezione di monitoraggio, ad es. **PGM CALL**
- Sottoprogrammi mancanti
- Fine della sezione di monitoraggio prima dell'inizio di un'altra sezione di monitoraggio
- Diverse sezioni di monitoraggio dal contenuto identico

In presenza di un errore non è possibile utilizzare il monitoraggio dei processi.

Ulteriori informazioni: "Note sul programma NC", Pagina 1286

Immissione

11 MONITORING SECTION START AS "finish contour"	; Inizio della sezione di monitoraggio incl. la denominazione supplementare

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
MONITORING SECTION	Apertura sintassi per la sezione di monitoraggio del Monitoraggio processi
START o **STOP**	Inizio o fine della sezione di monitoraggio
AS	Denominazione supplementare Elemento di sintassi opzionale Solo con selezione **START**

Note

- Il controllo numerico visualizza l'inizio e la fine della sezione di monitoraggio nella struttura.

  Ulteriori informazioni: "Impostazioni nell'area di lavoro Programma", Pagina 223
- Chiudere la sezione di monitoraggio prima della fine del programma con **MONITORING SECTION STOP**.

  Se non si definisce alcuna fine della sezione di monitoraggio, il controllo numerico chiude la sezione di monitoraggio con **END PGM**.
- Le sezioni del monitoraggio dei processi non devono sovrapporsi con le sezioni di **AFC**.

  Ulteriori informazioni: "Controllo adattativo dell'avanzamento AFC (opzione #45)", Pagina 1236

22

Lavorazione a più assi

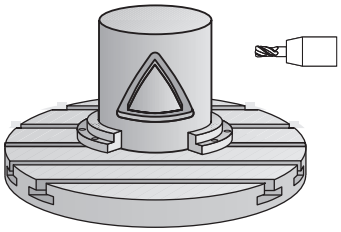
22.1 Cicli per la lavorazione di superfici cilindriche

22.1.1 Ciclo 27 SUPERFICIE CURVA (opzione #8)

Programmazione ISO
G127

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



Con questo ciclo è possibile trasferire un profilo definito nello sviluppo su una superficie cilindrica. Utilizzare il ciclo **28** quando si vogliono fresare scanalature di guida sul cilindro.

Il profilo stesso viene descritto in un sottoprogramma da definire mediante il ciclo **14 PROFILO**.

Nel sottoprogramma il profilo viene descritto sempre con le coordinate X e Y, indipendentemente dagli assi rotativi presenti sulla macchina in uso. Quindi la descrizione del profilo è indipendente dalla configurazione della macchina in uso. Quali funzioni di traiettoria sono disponibili le funzioni **L**, **CHF**, **CR**, **RND** e **CT**.

I dati delle coordinate dello sviluppo della superficie cilindrica (coordinata X) che definiscono la posizione della tavola rotante, possono essere inseriti a scelta in gradi o in mm (pollici) (**Q17**).

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile sopra il punto di penetrazione, tenendo conto della quota laterale di finitura
2 Alla prima profondità incremento l'utensile fresa con l'avanzamento di fresatura **Q12** lungo il profilo programmato
3 Alla fine del profilo il controllo numerico riporta l'utensile alla distanza di sicurezza e quindi al punto di penetrazione
4 Questa procedura da 1 a 3 si ripete fino al raggiungimento della profondità di fresatura **Q1** programmata
5 Successivamente l'utensile ritorna all'altezza di sicurezza nell'asse utensile

Il cilindro deve essere serrato centralmente sulla tavola rotante. Definire il punto di riferimento al centro della tavola rotante.

Note

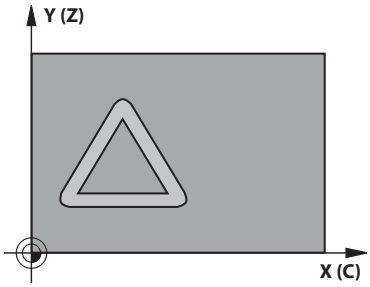
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- La memoria per un ciclo SL è limitata. Si possono programmare in un ciclo SL al massimo 16.384 elementi di profilo.
- Impiegare una fresa con tagliente frontale a taglio centrale (DIN 844).
- Per la chiamata del ciclo l'asse del mandrino deve essere perpendicolare all'asse della tavola rotante. In caso contrario il controllo numerico emette un messaggio d'errore. È eventualmente necessario commutare la cinematica.
- Questo ciclo può essere eseguito quando il piano di lavoro è ruotato.

Il tempo di lavorazione può aumentare se il profilo è composto da molti elementi del profilo non tangenziali.

Note per la programmazione

- Nel primo blocco NC del sottoprogramma del profilo programmare sempre entrambe le coordinate della superficie cilindrica.
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.
- La distanza di sicurezza deve essere maggiore del raggio utensile.
- Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli anche all'interno del sottoprogramma del profilo.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q1 Profondità, fresatura?** Distanza tra la superficie cilindrica e il fondo del profilo. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q3 Quota di finitura laterale? Quota di finitura nel piano dello sviluppo cilindrico. La quota è attiva nella direzione della compensazione del raggio. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q6 Distanza di sicurezza? Distanza tra la superficie frontale dell'utensile e la superficie cilindrica. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q10 Incremento? Quota di cui l'utensile viene accostato di volta in volta. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q11 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento nell'asse del mandrino Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 Avanzamento per svuotamento? Velocità di spostamento nel piano di lavoro Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q16 Raggio cilindro? Raggio del cilindro sul quale deve essere lavorato il profilo. Immissione: **0...99999.9999**
	Q17 Unita' misura? gradi=0 MM/INCH=1 Programmazione delle coordinate dell'asse rotativo nel sottoprogramma in gradi o mm (o in pollici). Immissione: **0**, **1**

Esempio

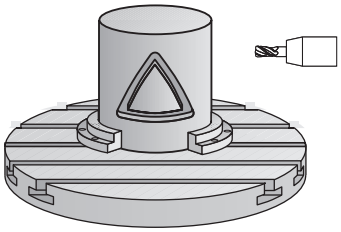
```
11 CYCL DEF 27 SUPERFICIE CURVA ~
  Q1=-20          ;PROFONDITA'FRESATURA ~
  Q3=+0           ;QUOTA LATERALE CONS. ~
  Q6=+0           ;DISTANZA SICUREZZA ~
  Q10=-5          ;PROF. INCREMENTO ~
  Q11=+150        ;AVANZ. INCREMENTO ~
  Q12=+500        ;AVANZ. PER SVUOT. ~
  Q16=+0          ;RAGGIO ~
  Q17=+0          ;UNITA' MISURA
```

22.1.2 Ciclo 28 FRESATURA SCANALATURE SUP.CILIN. (opzione #8)

Programmazione ISO
G128

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



Con questo ciclo è possibile trasferire una scanalatura di guida definita sullo sviluppo di un cilindro. Contrariamente al ciclo **27**, in questo ciclo il controllo numerico posiziona l'utensile in modo tale che, con compensazione del raggio attiva, le pareti siano quasi parallele tra loro. Si ottengono pareti esattamente parallele tra loro impiegando un utensile con dimensione esattamente uguale alla larghezza della scanalatura.

Quanto più piccolo è l'utensile rispetto alla larghezza della scanalatura, tanto maggiori sono le distorsioni in caso di traiettorie circolari e di rette oblique. Per minimizzare queste distorsioni procedurali, è possibile definire il parametro **Q21**. Questo parametro indica la tolleranza con cui il controllo numerico approssima la scanalatura da realizzare a una scanalatura realizzata con un utensile avente diametro corrispondente alla larghezza della scanalatura.

Programmare la traiettoria centrale del profilo indicando la compensazione del raggio utensile. Tramite la compensazione del raggio si definisce se il controllo numerico dovrà eseguire la scanalatura in modo concorde o discorde.

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile sopra il punto di penetrazione
2 Il controllo numerico sposta l'utensile in perpendicolare alla prima profondità incremento. L'avvicinamento viene eseguito in tangenziale o su una retta con avanzamento di fresatura **Q12**. Il comportamento di avvicinamento dipende dal parametro **ConfigDatum CfgGeoCycle** (N. 201000) **apprDepCylWall** (N. 201004)
3 Alla prima profondità incremento l'utensile fresa con avanzamento di fresatura **Q12** lungo la parete della scanalatura tenendo conto della quota laterale di finitura
4 Alla fine del profilo il controllo numerico sposta l'utensile sulla parete opposta della scanalatura e lo riporta al punto di penetrazione
5 Questa procedura da 2 a 3 si ripete fino al raggiungimento della profondità di fresatura **Q1** programmata
6 Se è stata definita la tolleranza **Q21**, il controllo numerico esegue la ripresa, in modo da ottenere pareti della scanalatura per quanto possibile parallele
7 Infine l'utensile ritorna all'altezza di sicurezza nell'asse utensile

Il cilindro deve essere serrato centralmente sulla tavola rotante. Definire il punto di riferimento al centro della tavola rotante.

Note

Il ciclo esegue una lavorazione inclinata. Per poter eseguire questo ciclo il primo asse macchina sotto la tavola deve essere un asse rotativo. L'utensile deve inoltre poter essere posizionato perpendicolarmente sulla superficie cilindrica.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Può verificarsi una collisione se non si attiva il mandrino alla chiamata del ciclo.

- Il parametro macchina **displaySpindleErr** (N. 201002) consente di impostare se il controllo numerico emette o meno un messaggio d'errore quando il mandrino non è attivato

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Alla fine il controllo numerico riposiziona l'utensile alla distanza di sicurezza; se inserita, alla seconda distanza di sicurezza. La posizione finale dell'utensile dopo il ciclo non deve coincidere con la posizione di partenza. Pericolo di collisione!

- Controllare i movimenti di traslazione della macchina
- In modalità **Programmazione** nell'area di lavoro **Simulazione** controllare la posizione finale dell'utensile dopo il ciclo
- Dopo il ciclo programmare coordinate assolute (non in valore incrementale)

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Impiegare una fresa con tagliente frontale a taglio centrale (DIN 844).
- Per la chiamata del ciclo l'asse del mandrino deve essere perpendicolare all'asse della tavola rotante.
- Questo ciclo può essere eseguito quando il piano di lavoro è ruotato.

Il tempo di lavorazione può aumentare se il profilo è composto da molti elementi del profilo non tangenziali.

Note per la programmazione

- Nel primo blocco NC del sottoprogramma del profilo programmare sempre entrambe le coordinate della superficie cilindrica.
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.
- La distanza di sicurezza deve essere maggiore del raggio utensile.
- Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli anche all'interno del sottoprogramma del profilo.

Nota in combinazione con parametri macchina

- Il parametro macchina **apprDepCylWall** (N. 201004) consente di definire il comportamento di avvicinamento:
  - **CircleTangential**: avvicinamento e allontanamento tangenziale
  - **LineNormal**: movimento rettilineo al punto di partenza del profilo

Parametri ciclo

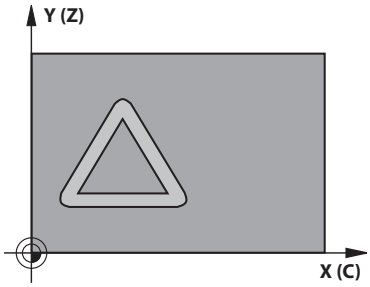
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q1 Profondità, fresatura?** Distanza tra la superficie cilindrica e il fondo del profilo. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q3 Quota di finitura laterale? Quota di finitura sulla parete della scanalatura. La quota di finitura riduce la larghezza della scanalatura per il doppio del valore inserito. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q6 Distanza di sicurezza? Distanza tra la superficie frontale dell'utensile e la superficie cilindrica. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q10 Incremento? Quota di cui l'utensile viene accostato di volta in volta. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q11 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento nell'asse del mandrino Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 Avanzamento per svuotamento? Velocità di spostamento nel piano di lavoro Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q16 Raggio cilindro? Raggio del cilindro sul quale deve essere lavorato il profilo. Immissione: **0...99999.9999**
	Q17 Unita' misura? gradi=0 MM/INCH=1 Programmazione delle coordinate dell'asse rotativo nel sottoprogramma in gradi o mm (o in pollici). Immissione: **0**, **1**
	Q20 Larghezza scanalatura? Larghezza della scanalatura da realizzare Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q21 Tolleranza? Se si utilizza un utensile più piccolo della larghezza della scanalatura programmata **Q20**, si verificano sulla parete della scanalatura distorsioni condizionate dallo spostamento in caso di cerchi e di rette oblique. Se si definisce la tolleranza **Q21**, il controllo numerico approssima la scanalatura in una successiva passata di fresatura come se la fresatura fosse eseguita impiegando un utensile con dimensione esattamente uguale alla larghezza della scanalatura. Con **Q21** si definisce lo scostamento ammesso rispetto a questa scanalatura ideale. Il numero delle ripassature dipende dal raggio del cilindro, dall'utensile impiegato e dalla profondità della scanalatura. Quanto più piccola è definita la tolleranza, tanto più esatta diventa la scanalatura, ma tanto più lunga è la durata di ripassatura. **Valore consigliato**: impiegare una tolleranza di 0,02 mm. **Funzione inattiva**: inserire 0 (impostazione base). Immissione: **0...9.9999**

Esempio

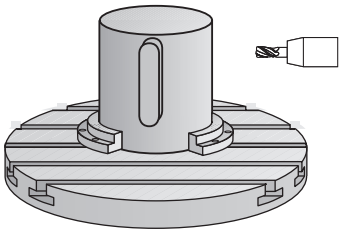
```
11 CYCL DEF 28 FRESATURA SCANALATURE SUP.CILIN. ~
    Q1=-20                  ;PROFONDITA'FRESATURA ~
    Q3=+0                   ;QUOTA LATERALE CONS. ~
    Q6=+2                   ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q10=-5                  ;PROF. INCREMENTO ~
    Q11=+150                ;AVANZ. INCREMENTO ~
    Q12=+500                ;AVANZ. PER SVUOT. ~
    Q16=+0                  ;RAGGIO ~
    Q17=+0                  ;UNITA' MISURA ~
    Q20=+0                  ;LARG. SCANALATURA ~
    Q21=+0                  ;TOLLERANZA
```

22.1.3 Ciclo 29 ISOLA SU SUP. CIL. (opzione #8)

Programmazione ISO
G129

Applicazione

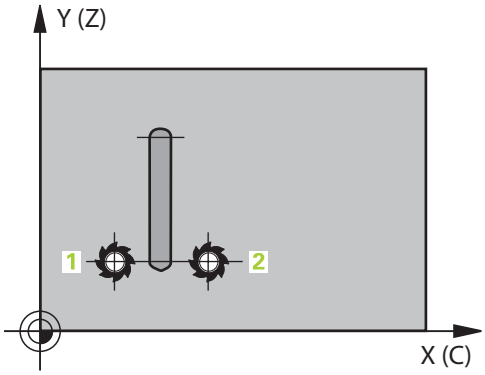
Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



Con questo ciclo, è possibile trasferire un'isola definita nello sviluppo sulla superficie di un cilindro. In questo ciclo il controllo numerico posiziona l'utensile in modo tale che, con compensazione del raggio attiva, le pareti siano sempre parallele tra loro. Programmare la traiettoria centrale dell'isola indicando la compensazione del raggio utensile. Tramite la compensazione del raggio si definisce se il controllo numerico dovrà eseguire l'isola in modo concorde o discorde.

Sulle estremità dell'isola il controllo numerico inserisce sempre un semicerchio con raggio pari a metà larghezza dell'isola.

Esecuzione del ciclo



1 Il controllo numerico posiziona l'utensile sopra il punto di partenza della lavorazione. Il controllo numerico calcola il punto di partenza dalla larghezza dell'isola e dal diametro dell'utensile. Questo è collocato, spostato di metà larghezza dell'isola e del diametro dell'utensile, accanto al primo punto definito nel sottoprogramma del profilo. La compensazione del raggio determina se la partenza avviene a sinistra (**1**, RL=concorde) o a destra dell'isola (**2**, RR=discorde)

2 Dopo che il controllo numerico ha eseguito il posizionamento sulla prima profondità incremento, l'utensile si avvicina alla parete dell'isola in modo tangenziale su un arco di cerchio con avanzamento di fresatura **Q12**. Eventualmente viene considerata la quota laterale di finitura

3 L'utensile esegue la fresatura alla prima profondità incremento con avanzamento **Q12** lungo la parete dell'isola, fino al suo completamento

4 In seguito l'utensile si stacca tangenzialmente dalla parete dell'isola, ritornando al punto di partenza della lavorazione

5 Questa procedura da 2 a 4 si ripete fino al raggiungimento della profondità di fresatura **Q1** programmata

6 Infine l'utensile ritorna all'altezza di sicurezza nell'asse utensile

Il cilindro deve essere serrato centralmente sulla tavola rotante. Definire il punto di riferimento al centro della tavola rotante.

Note

Il ciclo esegue una lavorazione inclinata. Per poter eseguire questo ciclo il primo asse macchina sotto la tavola deve essere un asse rotativo. L'utensile deve inoltre poter essere posizionato perpendicolarmente sulla superficie cilindrica.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Può verificarsi una collisione se non si attiva il mandrino alla chiamata del ciclo.

- Il parametro macchina **displaySpindleErr** (N. 201002) consente di impostare se il controllo numerico emette o meno un messaggio d'errore quando il mandrino non è attivato

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Impiegare una fresa con tagliente frontale a taglio centrale (DIN 844).
- Per la chiamata del ciclo l'asse del mandrino deve essere perpendicolare all'asse della tavola rotante. In caso contrario il controllo numerico emette un messaggio d'errore. È eventualmente necessario commutare la cinematica.

Note per la programmazione

- Nel primo blocco NC del sottoprogramma del profilo programmare sempre entrambe le coordinate della superficie cilindrica.
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.
- La distanza di sicurezza deve essere maggiore del raggio utensile.
- Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli anche all'interno del sottoprogramma del profilo.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q1 Profondità, fresatura? Distanza tra la superficie cilindrica e il fondo del profilo. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q3 Quota di finitura laterale? Quota di finitura sulla parete dell'isola. La quota di finitura aumenta la larghezza dell'isola per il doppio del valore inserito. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q6 Distanza di sicurezza? Distanza tra la superficie frontale dell'utensile e la superficie cilindrica. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q10 Incremento? Quota di cui l'utensile viene accostato di volta in volta. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q11 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento nell'asse del mandrino Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 Avanzamento per svuotamento? Velocità di spostamento nel piano di lavoro Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q16 Raggio cilindro? Raggio del cilindro sul quale deve essere lavorato il profilo. Immissione: **0...99999.9999**
	Q17 Unita' misura? gradi=0 MM/INCH=1 Programmazione delle coordinate dell'asse rotativo nel sottoprogramma in gradi o mm (o in pollici). Immissione: **0**, **1**
	Q20 Larghezza isola? Larghezza dell'isola da realizzare Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

Esempio

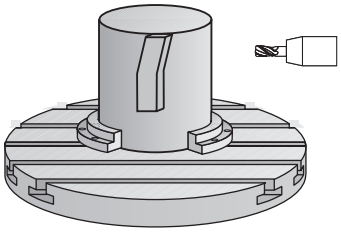
11 CYCL DEF 29 ISOLA SU SUP. CIL. ~	
Q1=-20	;PROFONDITA'FRESATURA ~
Q3=+0	;QUOTA LATERALE CONS. ~
Q6=+2	;DISTANZA SICUREZZA ~
Q10=-5	;PROF. INCREMENTO ~
Q11=+150	;AVANZ. INCREMENTO ~
Q12=+500	;AVANZ. PER SVUOT. ~
Q16=+0	;RAGGIO ~
Q17=+0	;UNITA' MISURA ~
Q20=+0	;LARGHEZZA ISOLA

22.1.4 Ciclo 39 PROFILO SUP. CILIN. (opzione #8)

Programmazione ISO
G139

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



Con questo ciclo è possibile realizzare un profilo sulla superficie perimetrale di un cilindro. Il profilo si definisce sullo sviluppo di un cilindro. In questo ciclo il controllo numerico posiziona l'utensile in modo tale che, con compensazione del raggio attiva, la parete del profilo fresato sia parallela all'asse del cilindro.

Il profilo stesso viene descritto in un sottoprogramma da definire mediante il ciclo **14 PROFILO**.

Nel sottoprogramma il profilo viene descritto sempre con le coordinate X e Y, indipendentemente dagli assi rotativi presenti sulla macchina in uso. Quindi la descrizione del profilo è indipendente dalla configurazione della macchina in uso. Quali funzioni di traiettoria sono disponibili le funzioni **L**, **CHF**, **CR**, **RND** e **CT**.

Contrariamente ai cicli **28** e **29** nel sottoprogramma profilo viene definito il profilo da realizzare effettivamente.

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile sopra il punto di partenza della lavorazione. Il controllo numerico colloca il punto di partenza, spostato del diametro dell'utensile, accanto al primo punto definito nel sottoprogramma del profilo
2 Il controllo numerico sposta quindi l'utensile in perpendicolare alla prima profondità incremento. L'avvicinamento viene eseguito in tangenziale o su una retta con avanzamento di fresatura **Q12**. Eventualmente viene considerata la quota laterale di finitura. (Il comportamento di avvicinamento dipende dal parametro macchina **apprDepCylWall** (N. 201004))
3 L'utensile esegue la fresatura alla prima profondità incremento con avanzamento **Q12** lungo il profilo, fino alla realizzazione del profilo sagomato definito
4 In seguito l'utensile si stacca tangenzialmente dalla parete dell'isola, ritornando al punto di partenza della lavorazione
5 Questa procedura da 2 a 4 si ripete fino al raggiungimento della profondità di fresatura **Q1** programmata
6 Infine l'utensile ritorna all'altezza di sicurezza nell'asse utensile

Il cilindro deve essere serrato centralmente sulla tavola rotante. Definire il punto di riferimento al centro della tavola rotante.

Note

Il ciclo esegue una lavorazione inclinata. Per poter eseguire questo ciclo il primo asse macchina sotto la tavola deve essere un asse rotativo. L'utensile deve inoltre poter essere posizionato perpendicolarmente sulla superficie cilindrica.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Può verificarsi una collisione se non si attiva il mandrino alla chiamata del ciclo.

- Il parametro macchina **displaySpindleErr** (N. 201002) consente di impostare se il controllo numerico emette o meno un messaggio d'errore quando il mandrino non è attivato

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Per la chiamata del ciclo l'asse del mandrino deve essere perpendicolare all'asse della tavola rotante.

- Verificare che l'utensile abbia spazio sufficiente per il movimento di avvicinamento e di allontanamento laterale.
- Il tempo di lavorazione può aumentare se il profilo è composto da molti elementi del profilo non tangenziali.

Note per la programmazione

- Nel primo blocco NC del sottoprogramma del profilo programmare sempre entrambe le coordinate della superficie cilindrica.
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.
- La distanza di sicurezza deve essere maggiore del raggio utensile.
- Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli anche all'interno del sottoprogramma del profilo.

Nota in combinazione con parametri macchina

- Il parametro macchina **apprDepCylWall** (N. 201004) consente di definire il comportamento di avvicinamento:
  - **CircleTangential**: avvicinamento e allontanamento tangenziale
  - **LineNormal**: movimento rettilineo al punto di partenza del profilo

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q1 Profondità, fresatura? Distanza tra la superficie cilindrica e il fondo del profilo. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q3 Quota di finitura laterale? Quota di finitura nel piano dello sviluppo cilindrico. La quota è attiva nella direzione della compensazione del raggio. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q6 Distanza di sicurezza? Distanza tra la superficie frontale dell'utensile e la superficie cilindrica. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q10 Incremento? Quota di cui l'utensile viene accostato di volta in volta. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q11 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento nell'asse del mandrino Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 Avanzamento per svuotamento? Velocità di spostamento nel piano di lavoro Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q16 Raggio cilindro? Raggio del cilindro sul quale deve essere lavorato il profilo. Immissione: **0...99999.9999**
	Q17 Unita' misura? gradi=0 MM/INCH=1 Programmazione delle coordinate dell'asse rotativo nel sottoprogramma in gradi o mm (o in pollici). Immissione: **0**, **1**

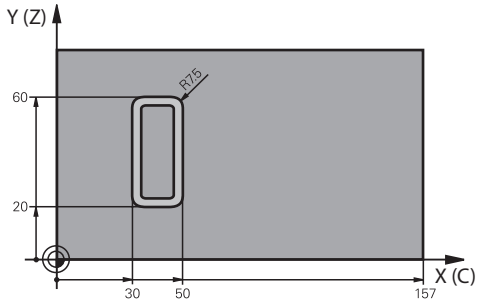
Esempio

```
11 CYCL DEF 39 PROFILO SUP. CILIN. ~
  Q1=-20          ;PROFONDITA'FRESATURA ~
  Q3=+0           ;QUOTA LATERALE CONS. ~
  Q6=+2           ;DISTANZA SICUREZZA ~
  Q10=-5          ;PROF. INCREMENTO ~
  Q11=+150        ;AVANZ. INCREMENTO ~
  Q12=+500        ;AVANZ. PER SVUOT. ~
  Q16=+0          ;RAGGIO ~
  Q17=+0          ;UNITA' MISURA
```

22.1.5 Esempi di programmazione

Esempio: superficie cilindrica con ciclo 27

- Macchina con testa B e tavola C
- Cilindro serrato centralmente sulla tavola rotante
- L'origine si trova sul lato inferiore al centro della tavola rotante

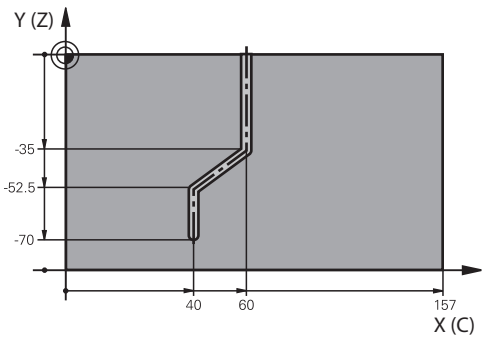


0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L100	
2 TOOL CALL 3 Z S2000	; Chiamata utensile, diametro 7
3 L Z+250 R0 FMAX M3	; Disimpegno utensile
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MB MAX FMAX	; Orientamento
5 CYCL DEF 14.0 PROFILO	
6 CYCL DEF 14.1 LABEL PROFILO1	
7 CYCL DEF 27 SUPERFICIE CURVA ~	
Q1=-7 ;PROFONDITA'FRESATURA ~	
Q3=+0 ;QUOTA LATERALE CONS. ~	
Q6=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q10=-4 ;PROF. INCREMENTO ~	
Q11=+100 ;AVANZ. INCREMENTO ~	
Q12=+250 ;AVANZ. PER SVUOT. ~	
Q16=+25 ;RAGGIO ~	
Q17=+1 ;UNITA' MISURA	
8 L C+0 R0 FMAX M99	; Preposizionamento tavola rotante, chiamata ciclo
9 L Z+250 R0 FMAX	; Disimpegno utensile
10 PLANE RESET TURN MB MAX FMAX	; Riposizionamento, annullamento della funzione PLANE
11 M30	; Fine programma
12 LBL 1	; Sottoprogramma profilo
13 L X+40 Y-20 RL	; Indicazioni nell'asse rotativo in mm (Q17=1)
14 L X+50	
15 RND R7.5	
16 L Y-60	
17 RND R7.5	

```
18 L IX-20
19 RND R7.5
20 L  Y-20
21 RND R7.5
22 L  X+40  Y-20
23 LBL 0
24 END PGM 5 MM
```

Esempio: superficie cilindrica con ciclo 28

- Cilindro serrato centralmente sulla tavola rotante
- Macchina con testa B e tavola C
- L'origine si trova al centro della tavola rotante
- Descrizione della traiettoria del centro nel sottoprogramma del profilo



0 BEGIN PGM 4 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L100	
2 TOOL CALL 3 Z S2000	; Chiamata utensile, asse utensile Z, diametro 7
3 L Z+250 R0 FMAX M3	; Disimpegno utensile
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MB MAX FMAX	; Orientamento
5 CYCL DEF 14.0 PROFILO	
6 CYCL DEF 14.1 LABEL PROFILO1	
7 CYCL DEF 28 FRESATURA SCANALATURE SUP.CILIN. ~	
Q1=-7 ;PROFONDITA'FRESATURA ~	
Q3=+0 ;QUOTA LATERALE CONS. ~	
Q6=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q10=-4 ;PROF. INCREMENTO ~	
Q11=+100 ;AVANZ. INCREMENTO ~	
Q12=+250 ;AVANZ. PER SVUOT. ~	
Q16=+25 ;RAGGIO ~	
Q17=+1 ;UNITA' MISURA ~	
Q20=+10 ;LARG. SCANALATURA ~	
Q21=+0.02 ;TOLLERANZA	
8 L C+0 R0 FMAX M99	; Preposizionamento tavola rotante, chiamata ciclo
9 L Z+250 R0 FMAX	; Disimpegno utensile
10 PLANE RESET TURN MB MAX FMAX	; Riposizionamento, annullamento della funzione PLANE
11 M30	; Fine programma
12 LBL 1	; Sottoprogramma del profilo, descrizione della traiettoria del centro
13 L X+60 Y+0 RL	; Indicazioni nell'asse rotativo in mm (Q17=1)
14 L Y-35	

```
15 L  X+40  Y-52.5
16 L  X-70
17 LBL 0
18 END PGM 4 MM
```

22.2 Lavorazione con assi paralleli U, V e W

22.2.1 Principi fondamentali

Agli assi principali X, Y e Z si aggiungono i cosiddetti assi paralleli U, V e W. Un asse parallelo è ad es. un cannotto per fori con l'obiettivo di spostare masse più ridotte su grandi macchine.

Ulteriori informazioni: "Assi programmabili", Pagina 212

Il controllo numerico dispone delle seguenti funzioni per lavorare con gli assi paralleli U, V e W.

- **FUNCTION PARAXCOMP**: definizione del comportamento per il posizionamento di assi paralleli

  Ulteriori informazioni: "Definizione del comportamento per il posizionamento di assi paralleli con FUNCTION PARAXCOMP", Pagina 1329
- **FUNCTION PARAXMODE**: selezione di tre assi lineari per la lavorazione

  Ulteriori informazioni: "Selezione dei tre assi lineari per la lavorazione con FUNCTION PARAXMODE", Pagina 1333

Se il costruttore della macchina attiva l'asse parallelo già nella configurazione, il controllo numerico calcola l'asse senza programmare in precedenza **PARAXCOMP**. Siccome il controllo numerico calcola in modo permanente l'asse parallelo, è ad esempio possibile tastare un pezzo anche con asse W in qualsiasi posizione.

In questo caso il controllo numerico visualizza un'icona nell'area di lavoro **Posizioni**.

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Posizioni", Pagina 167

Tenere presente che la funzione **PARAXCOMP OFF** non disattiva quindi l'asse parallelo ma il controllo numerico attiva di nuovo la configurazione standard. Il controllo numerico disattiva il calcolo automatico soltanto se si indica anche l'asse nel blocco NC, ad es. **PARAXCOMP OFF W**.

Dopo l'avvio del controllo numerico è di norma attiva la configurazione definita dal costruttore della macchina.

Premesse

- Macchina con assi paralleli
- Funzioni per assi paralleli attivate dal costruttore della macchina

  Con il parametro macchina opzionale **parAxComp** (N. 300205), il costruttore della macchina definisce se la funzione degli assi paralleli è attiva di default.

22.2.2 Definizione del comportamento per il posizionamento di assi paralleli con FUNCTION PARAXCOMP

Applicazione

La funzione **FUNCTION PARAXCOMP** consente di definire se il controllo numerico considera gli assi paralleli per i movimenti di traslazione con il rispettivo asse principale.

Descrizione funzionale

Se la funzione **FUNCTION PARAXCOMP** è attiva, il controllo numerico visualizza un'icona nell'area di lavoro **Posizioni**. L'icona per **FUNCTION PARAXMODE** copre eventualmente un'icona attiva per **FUNCTION PARAXCOMP**.

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Posizioni", Pagina 167

FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY

La funzione **PARAXCOMP DISPLAY** attiva la funzione di visualizzazione dei movimenti degli assi paralleli. Il controllo numerico calcola i percorsi di traslazione dell'asse parallelo nella visualizzazione di posizione del relativo asse principale (visualizzazione somma). La visualizzazione di posizione dell'asse principale visualizza così sempre la distanza relativa dell'utensile dal pezzo, indipendentemente dal fatto che si sposti l'asse principale o l'asse parallelo.

FUNCTION PARAXCOMP MOVE

La funzione **PARAXCOMP MOVE** consente al controllo numerico di compensare i movimenti degli assi paralleli con un movimento di compensazione nel relativo asse principale.

Ad esempio, con movimento dell'asse parallelo, ad es. dell'asse W, in direzione negativa, il controllo numerico sposta contemporaneamente l'asse principale Z in direzione positiva dello stesso valore. La distanza relativa dell'utensile dal pezzo rimane identica. Applicazione per macchine a portale: inserire il cannotto per traslare in modo sincrono verso il basso la barra trasversale.

FUNCTION PARAXCOMP OFF

La funzione **PARAXCOMP OFF** disattiva le funzioni degli assi paralleli **PARAXCOMP DISPLAY** e **PARAXCOMP MOVE**.

Il controllo numerico ripristina la funzione degli assi paralleli **PARAXCOMP** con le seguenti funzioni:

- Selezione di un programma NC
- **PARAXCOMP OFF**

Con **FUNCTION PARAXCOMP** inattiva, il controllo numerico non visualizza alcuna icona e alcuna informazione supplementare dopo la denominazione degli assi.

Immissione

```
11 FUNCTION PARAXCOMP MOVE W    ; Compensazione dei movimenti dell'asse W con un movimento di compensazione nell'asse Z
```

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION PARAXCOMP	Apertura sintassi per il comportamento nel posizionamento di assi paralleli
DISPLAY, **MOVE** o **OFF**	Calcolo dei valori dell'asse parallelo con l'asse principale, compensazione o mancata considerazione dei movimenti con l'asse principale
X, **Y**, **Z**, **U**, **V** o **W**	Asse interessato Elemento di sintassi opzionale

Note

- La funzione **PARAXCOMP MOVE** può essere impiegata esclusivamente in combinazione con i blocchi lineari **L**.
- Il controllo numerico consente solo una funzione **PARAXCOMP** attiva per ogni asse. Se si definisce un asse sia per **PARAXCOMP DISPLAY** sia per **PARAXCOMP MOVE**, è attiva la funzione eseguita per ultima.
- Con l'ausilio di valori di offset è possibile definire per il programma NC uno spostamento nell'asse parallelo, ad es. **W**. In questo modo si possono ad es. lavorare pezzi di diverse altezze con lo stesso programma NC.

  Ulteriori informazioni: "Esempio", Pagina 1332

Note in combinazione con parametri macchina

Con il parametro macchina opzionale **presetToAlignAxis** (N. 300203) il costruttore della macchina definisce in modo specifico per asse come il controllo numerico interpreta i valori di offset. Per **FUNCTION PARAXCOMP** il parametro macchina è rilevante soltanto per assi paralleli (**U_OFFS**, **V_OFFS** e **W_OFFS**). Se non sono presenti offset, il controllo numerico si comporta allo stesso modo nella descrizione funzionale.

Ulteriori informazioni: "Descrizione funzionale", Pagina 1330

Ulteriori informazioni: "Conversione base e offset", Pagina 2109

- Se il parametro macchina per l'asse parallelo non è definito o è definito con il valore **FALSE**, l'offset è attivo soltanto nell'asse parallelo. Il riferimento delle coordinate programmate dell'asse parallelo si sposta del valore di offset. Le coordinate dell'asse principale continuano a riferirsi all'origine pezzo.
- Se il parametro macchina per l'asse parallelo definito è definito con il valore **TRUE**, l'offset è attivo nell'asse parallelo e nell'asse principale. I riferimenti delle coordinate programmate dell'asse parallelo e dell'asse principale si spostano del valore di offset.

Esempio

Questo esempio mostra l'effetto del parametro macchina opzionale **presetToAlignAxis** (N. 300203).

La lavorazione viene eseguita su una fresatrice a portale con cannotto come asse parallelo **W** all'asse principale **Z**. La colonna **W_OFFS** della tabella origini contiene il valore **-10**. Il valore Z dell'origine pezzo si trova nel punto zero macchina.

Ulteriori informazioni: "Punti di riferimento sulla macchina", Pagina 214

11 L Z+100 W+0 R0 FMAX M91	; Posizionamento degli assi **Z** e **W** nel sistema di coordinate macchina **M-CS**
12 FUNCTION PARAX COMP DISPLAY W	; Attivazione della visualizzazione somma
13 L Z+0 F1500	; Posizionamento dell'asse Z su 0
14 L W-20	; Posizionamento dell'asse W a profondità di lavorazione

Nel primo blocco NC il controllo numerico posiziona gli assi **Z** e **W** con riferimento al punto zero macchina, quindi indipendentemente dall'origine pezzo. La visualizzazione di posizione mostra nel modo **R.REAL** i valori **Z+100** e **W+0**. Nel modo **REALE** il controllo numerico considera **W_OFFS** e visualizza i valori **Z+100** e **W+10**.

Ulteriori informazioni: "Visualizzazioni di posizione", Pagina 193

Nel blocco NC **11** il controllo numerico attiva la visualizzazione somma per i modi **REALE** e **NOMIN** della visualizzazione di posizione. Il controllo numerico visualizza i movimenti di traslazione dell'asse W nella visualizzazione di stato dell'asse Z.

Il risultato dipende dall'impostazione del parametro macchina **presetToAlignAxis**:

FALSE o non definito	**TRUE**
Il controllo numerico considera l'offset solo nell'asse W. Il valore dell'indicazione Z rimane invariato.	Il controllo numerico considera l'offset negli assi **W** e **Z**. L'indicazione **REALE** dell'asse Z cambia del valore di offset.
Valori della visualizzazione di posizione: ■ Modo **R.REAL**: **Z+100**, **W+0** ■ Modo **REALE**: **Z+100**, **W+10**	Valori della visualizzazione di posizione: ■ Modo **R.REAL**: **Z+100**, **W+0** ■ Modo **REALE**: **Z+110**, **W+10**

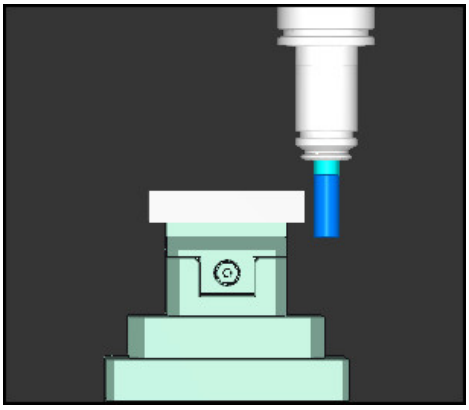
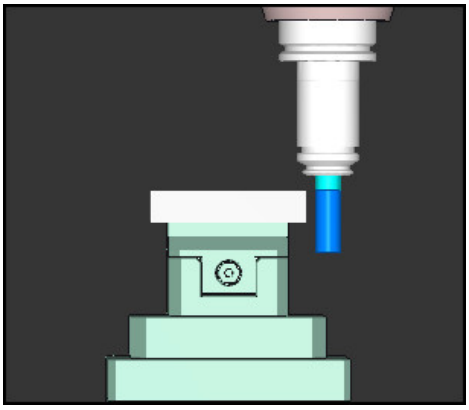
Nel blocco NC **12** il controllo numerico posiziona l'asse Z sulla coordinata programmata **0**.

Il risultato dipende dall'impostazione del parametro macchina **presetToAlignAxis**:

FALSE o non definito	**TRUE**
Il controllo numerico sposta l'asse Z di 100 mm.	Le coordinate dell'asse Z riferiscono all'offset. Per raggiungere la coordinata programmata **0**, l'asse deve traslare di 110 mm.
Valori della visualizzazione di posizione: ■ Modo **R.REAL**: **Z+0**, **W+0** ■ Modo **REALE**: **Z+0**, **W+10**	Valori della visualizzazione di posizione: ■ Modo **R.REAL**: **Z-10**, **W+0** ■ Modo **REALE**: **Z+0**, **W+10**

Nel blocco NC **13** il controllo numerico posiziona l'asse W sulla coordinata programmata **-20**. Le coordinate dell'asse W fanno riferimento all'offset. Per raggiungere la coordinata programmata, l'asse deve traslare di 30 mm. Con la visualizzazione somma, il controllo numerico mostra il movimento di traslazione anche nell'indicazione **REALE** dell'asse Z.

I valori della visualizzazione di posizione dipendono dall'impostazione del parametro macchina **presetToAlignAxis**:

FALSE o non definito	TRUE
Valori della visualizzazione di posizione: ■ Modo **R.REAL**: **Z+0**, **W-30** ■ Modo **REALE**: **Z-30**, **W-20**	Valori della visualizzazione di posizione: ■ Modo **R.REAL**: **Z-10**, **W-30** ■ Modo **REALE**: **Z-30**, **W-20**
	
La punta utensile è più bassa del valore di offset programmato nel programma NC (**R.REAL W-30** invece di **W-20**).	La punta utensile è più bassa del valore doppio di offset programmato nel programma NC (**R.REAL Z-10**, **W-30** invece di **Z+0**, **W-20**).

Se con funzione **PARAXCOMP DISPLAY** attiva si trasla ancora l'asse W, il controllo numerico considera soltanto una volta l'offset indipendentemente dall'impostazione del parametro macchina **presetToAlignAxis**.

22.2.3 Selezione dei tre assi lineari per la lavorazione con FUNCTION PARAXMODE

Applicazione

La funzione **PARAXMODE** consente di definire gli assi con cui il controllo numerico deve eseguire la lavorazione. Tutti i movimenti di traslazione e le descrizioni del profilo devono essere programmate indipendentemente dalla macchina tramite gli assi principali X, Y e Z.

Premesse

- Viene calcolato l'asse parallelo

  Se il costruttore della macchina non ha ancora attivato di default la funzione **PARAXCOMP**, è necessario attivare **PARAXCOMP** prima di lavorare con **PARAXMODE**.

  Ulteriori informazioni: "Definizione del comportamento per il posizionamento di assi paralleli con FUNCTION PARAXCOMP", Pagina 1329

Descrizione funzionale

Se è attiva la funzione **PARAXMODE**, il controllo numerico esegue i movimenti di traslazione programmati con gli assi definiti nella funzione. Se il controllo numerico deve traslare con l'asse principale deselezionato da **PARAXMODE**, inserire questo asse anche con il carattere **&**. Il carattere **&** si riferisce quindi all'asse principale.

Ulteriori informazioni: "Traslazione di asse principale e asse parallelo", Pagina 1335

Definire nella funzione **PARAXMODE** 3 assi (ad es.**FUNCTION PARAXMODE X Y W**), con cui il controllo numerico deve eseguire i movimenti di traslazione programmati.

Se la funzione **FUNCTION PARAXMODE** è attiva, il controllo numerico visualizza un'icona nell'area di lavoro **Posizioni**. L'icona per **FUNCTION PARAXMODE** copre eventualmente un'icona attiva per **FUNCTION PARAXCOMP**.

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Posizioni", Pagina 167

FUNCTION PARAXMODE OFF

La funzione **PARAXMODE OFF** disattiva la funzione degli assi paralleli. Il controllo numerico impiega gli assi principali configurati dal costruttore della macchina.

Il controllo numerico resetta la funzione degli assi paralleli **PARAXMODE ON** con le seguenti funzioni:

- Selezione di un programma NC
- Fine programma
- **M2** e **M30**
- **PARAXMODE OFF**

Immissione

11 FUNCTION PARAX MODE X Y W	; Esecuzione dei movimenti di traslazione programmati con gli assi **X**, **Y** e **W**

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION PARAX MODE	Apertura sintassi per la selezione degli assi per la lavorazione
OFF	Disattivazione della funzione degli assi paralleli Elemento di sintassi opzionale
X, **Y**, **Z**, **U**, **V** o **W**	Tre assi per la lavorazione Solo per **FUNCTION PARAX MODE**

Traslazione di asse principale e asse parallelo

Se è attiva la funzione **PARAXMODE**, l'asse principale selezionato può essere traslato con il carattere **&** all'interno della retta **L**.

Ulteriori informazioni: "Retta L", Pagina 334

Un asse principale deselezionato si trasla come descritto di seguito:



- Selezionare **L**
- Definire le coordinate
- Selezionare l'asse principale deselezionato, ad es. **&Z**
- Inserire un valore
- Definire se necessario la compensazione del raggio
- Definire se necessario l'avanzamento
- Definire se necessario la funzione ausiliaria
- Confermare l'immissione

Note

- Prima di cambiare la cinematica della macchina è necessario disattivare le funzioni degli assi paralleli.
- Affinché il controllo numerico calcoli l'asse principale deselezionato con **PARAXMODE**, attivare la funzione **PARAXCOMP** per questo asse.
- Il posizionamento supplementare di un asse principale con il comando **&** viene eseguito nel sistema REF. Se il posizionamento è impostato sul valore REALE, tale movimento non viene visualizzato. Attivare eventualmente la visualizzazione su REF.

  Ulteriori informazioni: "Visualizzazioni di posizione", Pagina 193

Note in combinazione con parametri macchina

- Con il parametro macchina **noParaxMode** (N. 105413) è possibile disattivare la programmazione di assi paralleli.
- La compensazione dei possibili valori di offset (X_OFFS, Y_OFFS e Z_OFFS della tabella origini) degli assi posizionati con l'operatore **&** è definita dal costruttore della macchina nel parametro **presetToAlignAxis** (N. 300203).
  - Se il parametro macchina per l'asse principale non è definito o è definito con il valore **FALSE**, l'offset è attivo soltanto nell'asse programmato con **&**. Le coordinate dell'asse parallelo continuano a riferirsi all'origine pezzo. Nonostante l'offset l'asse parallelo trasla sulle coordinate programmate.
  - Se il parametro macchina per l'asse principale è definito con il valore **TRUE**, l'offset è attivo nell'asse principale e parallelo. I riferimenti delle coordinate dell'asse principale e parallelo si spostano del valore di offset.

22.2.4 Assi paralleli in combinazione con cicli di lavorazione

La maggior parte dei cicli di lavorazione del controllo numerico può essere impiegata anche con assi paralleli.

Ulteriori informazioni: "Cicli di lavorazione", Pagina 483

I seguenti cicli non possono essere impiegati con assi paralleli:

- Ciclo **285 DEFINIZ. RUOTA DENT.** (opzione #157)
- Ciclo **286 HOBBING RUOTA DENT.** (opzione #157)
- Ciclo **287 SKIVING RUOTA DENT.** (opzione #157)
- Cicli di tastatura

22.2.5 Esempio

Nel programma NC seguente la foratura viene eseguita con l'asse W:

0 BEGIN PGM PAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S2222	; Chiamata utensile con asse utensile **Z**
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; Posizionamento dell'asse principale
5 CYCL DEF 200 FORATURA	
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA	
Q201=-20 ;PROFONDITA	
Q206=+150 ;AVANZ. INCREMENTO	
Q202=+5 ;PROF. INCREMENTO	
Q210=+0 ;TEMPO ATTESA SOPRA	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE	
Q204=+50 ;2. DIST. SICUREZZA	
Q211=+0 ;TEMPO ATTESA SOTTO	
Q395=+0 ;RIFERIM. PROFONDITA'	
6 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY Z	; Attivazione della compensazione di visualizzazione
7 FUNCTION PARAXMODE X Y W	; Selezione positiva degli assi
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; L'asse parallelo **W** esegue l'incremento
9 FUNCTION PARAXMODE OFF	; Ripristino della configurazione standard
10 L M30	
11 END PGM PAR MM	

22.3 Impiego della testa a sfacciare con FACING HEAD POS (opzione #50)

Applicazione

Con una testa a sfacciare, denominata anche testa di tornitura, con pochi utensili diversi è possibile eseguire quasi tutte le lavorazioni di tornitura. La posizione della slitta della testa a sfacciare in direzione X è programmabile. Sulla testa a sfacciare si monta ad es. un utensile per tornitura assiale, che si richiama con un blocco TOOL CALL.

Argomenti trattati

- Lavorazione con gli assi paralleli **U**, **V** e **W**
  Ulteriori informazioni: "Lavorazione con assi paralleli U, V e W", Pagina 1329

Premesse

- Opzione software #50 Fresatura-tornitura
- Controllo numerico predisposto dal costruttore della macchina

  Il costruttore della macchina deve considerare la testa a sfacciare nella cinematica.
- Cinematica con testa a sfacciare attiva

  Ulteriori informazioni: "Commutazione della modalità di lavorazione con FUNCTION MODE", Pagina 238
- L'origine pezzo nel piano di lavoro si trova al centro del profilo simmetrico di rotazione

  Con una testa a sfacciare l'origine pezzo non deve trovarsi al centro della tavola rotante in quanto il mandrino portautensili ruota.

  Ulteriori informazioni: "Spostamento origine con TRANS DATUM", Pagina 1078

Descrizione funzionale

	Consultare il manuale della macchina. Il costruttore della macchina può mettere a disposizione alcuni cicli per lavorare con una testa a sfacciare. Di seguito è descritta la funzionalità standard.

La testa a sfacciare viene definita come utensile per tornire.

Ulteriori informazioni: "Tabella utensili per tornire toolturn.trn (opzione #50)", Pagina 2075

Da tenere presente per la chiamata utensile

- Blocco **TOOL CALL** senza asse utensile
- Velocità di taglio e numero di giri con **TURNDATA SPIN**
- Attivazione del mandrino con **M3** o **M4**

La lavorazione funziona anche con piano di lavoro ruotato e su pezzi non simmetrici di rotazione.

Se si trasla con la testa a sfacciare senza la funzione **FACING HEAD POS**, è necessario programmare i movimenti della testa a sfacciare con l'asse U, ad es. nell'applicazione **Funzionam. manuale**. Con funzione **FACING HEAD POS** attiva, la testa a sfacciare si programma con l'asse X.

Se si attiva la testa a sfacciare, il controllo numerico si posiziona automaticamente sull'origine pezzo in **X** e **Y**. Per evitare collisioni, è possibile definire un'altezza di sicurezza con l'elemento di sintassi **HEIGHT**.

La testa a sfacciare si disattiva con la funzione **FUNCTION FACING HEAD**.

Immissione

Attivazione della testa a sfacciare

11 FACING HEAD POS HEIGHT+100 FMAX	; Attivazione della testa a sfacciare e traslazione in rapido ad altezza di sicurezza **Z**+100

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FACING HEAD POS	Attivazione dell'apertura sintassi per testa a sfacciare
HEIGHT	Altezza di sicurezza nell'asse utensile Elemento di sintassi opzionale
F o **FMAX**	Raggiungimento dell'altezza di sicurezza con avanzamento definito o in rapido Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria Elemento di sintassi opzionale

Disattivazione della testa a sfacciare

11 FUNCTION FACING HEAD OFF	; Disattivazione della testa a sfacciare

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION FACING HEAD OFF	Disattivazione dell'apertura sintassi per testa a sfacciare

Note

NOTA

Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

Con l'ausilio della **FUNCTION MODE TURN** è necessario selezionare per l'impiego di una testa a sfacciare una cinematica predisposta dal costruttore della macchina. In questa cinematica, il controllo numerico imposta i movimenti dell'asse X programmati della testa a sfacciare con funzione **FACING HEAD** attiva come movimenti dell'asse U. Questo automatismo viene a mancare con funzione **FACING HEAD** inattiva e nel modo operativo **Funzionamento manuale**. Vengono pertanto eseguiti movimenti **X** (programmati o tasto asse) nell'asse X. La testa a sfacciare deve essere mossa in questo caso con l'asse U. Durante il disimpegno o i movimenti manuali sussiste il pericolo di collisione!

- Posizionare la testa a sfacciare con funzione **FACING HEAD POS** attiva in posizione di base
- Disimpegnare la testa a sfacciare con funzione **FACING HEAD POS** attiva
- Nel modo operativo **Funzionamento manuale** spostare la testa a sfacciare con il tasto di movimento asse **U**
- Siccome è possibile la funzione **Rotazione piano di lavoro**, prestare sempre attenzione allo stato 3D-ROT

- È possibile impiegare per una limitazione del numero di giri sia il valore **NMAX** della tabella utensili sia **SMAX** di **FUNCTION TURNDATA SPIN**.
- Per lavorazioni con una testa a sfacciare si applicano le seguenti limitazioni:
  - Nessuna funzione ausiliaria **M91** e **M92** possibile
  - Nessun ritorno con **M140** possibile
  - Nessun **TCPM** o **M128** possibile (opzione #9)
  - Nessun controllo anticollisione **DCM** possibile (opzione #40)
  - Nessun ciclo **800**, **801** e **880** possibile
  - Nessun ciclo **286** e **287** possibile (opzione #157)
- Se nel piano di lavoro ruotato si impiega la testa a sfacciare, attenersi a quanto riportato di seguito.
  - Il controllo numerico calcola il piano ruotato come in modalità di fresatura. Le funzioni **COORD ROT** e **TABLE ROT** come pure **SYM (SEQ)** si riferiscono al piano XY.

    Ulteriori informazioni: "Soluzioni di orientamento", Pagina 1125
  - HEIDENHAIN raccomanda di utilizzare il comportamento in posizionamento **TURN**. Il comportamento in posizionamento **MOVE** è idoneo, solo in misura limitata, in combinazione con la testa a sfacciare.

    Ulteriori informazioni: "Posizionamento degli assi rotativi", Pagina 1121

Note in combinazione con parametri macchina

Con il parametro macchina opzionale **presetToAlignAxis** (N. 300203) il costruttore della macchina definisce in modo specifico per asse come il controllo numerico interpreta i valori di offset. Con **FACING HEAD POS** il parametro macchina è rilevante soltanto per l'asse parallelo **U** (**U_OFFS**).

Ulteriori informazioni: "Conversione base e offset", Pagina 2109

- Se il parametro macchina non è definito o è definito con il valore **FALSE**, il controllo numerico non considera l'offset durante la lavorazione.
- Se il parametro macchina è definito con il valore **TRUE**, con l'offset non è possibile compensare l'offset della testa a sfacciare. Se ad es. si impiega una testa a sfacciare con diverse possibilità di serraggio per l'utensile, occorre impostare l'offset sulla posizione di serraggio corrente. È quindi possibile eseguire programmi NC indipendentemente dalla posizione di serraggio dell'utensile.

22.4 Lavorazione con cinematica polare con FUNCTION POLARKIN

Applicazione

Nelle cinematiche polari i movimenti traiettoria del piano di lavoro non vengono eseguiti con due assi principali lineari ma da un asse lineare e un asse rotativo. L'asse principale lineare e l'asse rotativo definiscono quindi il piano di lavoro e congiuntamente all'asse di accostamento l'area di lavoro.

Su fresatrici gli assi rotativi idonei possono sostituire diversi assi principali lineari. Ad es. su una macchina di grandi dimensioni, le cinematiche polari consentono la lavorazione di superfici più estese di quelle con soltanto gli assi principali.

Su torni e rettificatrici con soli due assi principali lineari, le cinematiche polari consentono lavorazioni di fresatura frontale.

Premesse

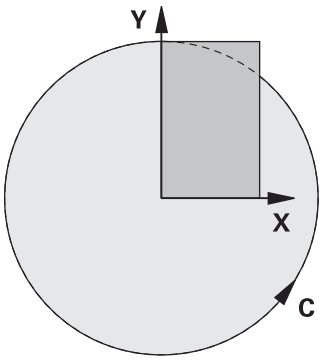
- Macchina con almeno un asse rotativo

  L'asse rotativo polare deve essere un asse modulo che è installato sul lato della tavola rispetto agli assi lineari selezionati. Gli assi lineari non devono quindi trovarsi tra l'asse rotativo e la tavola. Il campo di traslazione massimo dell'asse rotativo è eventualmente limitato dai finecorsa software.
- Funzione **PARAXCOMP DISPLAY** programmata con almeno gli assi principali **X**, **Y** e **Z**

  HEIDENHAIN raccomanda di indicare tutti gli assi disponibili all'interno della funzione **PARAXCOMP DISPLAY**.

  Ulteriori informazioni: "Definizione del comportamento per il posizionamento di assi paralleli con FUNCTION PARAXCOMP", Pagina 1329

Descrizione funzionale

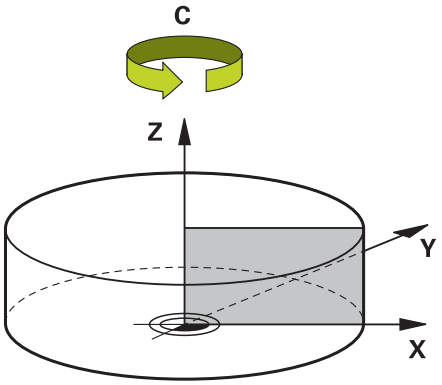


Se è attiva la cinematica polare, il controllo numerico visualizza un'icona nell'area di lavoro **Posizioni**. Questa icona copre l'icona per la funzione **PARAXCOMP DISPLAY**.

La funzione **POLARKIN AXES** consente di attivare la cinematica polare. I dati degli assi definiscono l'asse radiale, l'asse di accostamento e l'asse polare. I dati **MODE** influiscono sul comportamento di posizionamento, mentre i dati **POLE** definiscono la lavorazione nel polo. Il polo è quindi il centro di rotazione dell'asse rotativo.

Osservazioni per la selezione degli assi

- Il primo asse lineare deve trovarsi in posizione radiale rispetto all'asse rotativo.
- Il secondo asse lineare definisce l'asse di accostamento e deve trovarsi in posizione parallela rispetto all'asse rotativo.
- L'asse rotativo definisce l'asse polare e viene definito per ultimo.
- Da asse rotativo può fungere ogni asse modulo disponibile e installato sul lato della tavola rispetto agli assi lineari selezionati.
- Entrambi gli assi lineari selezionati definiscono quindi una superficie in cui si trova anche l'asse rotativo.



Le seguenti condizioni disattivano la cinematica polare:

- Esecuzione della funzione **POLARKIN OFF**
- Selezione di un programma NC
- Raggiungimento della fine del programma NC
- Interruzione del programma NC
- Selezione di una cinematica
- Nuovo avvio del controllo numerico

Opzioni MODE

Il controllo numerico offre le seguenti opzioni per il comportamento di posizionamento:

Opzioni MODE:

Sintassi	Funzione
POS	Il controllo numerico lavora dal centro di rotazione in direzione positiva dell'asse radiale. L'asse radiale deve essere adeguatamente preposizionato.
NEG	Il controllo numerico lavora dal centro di rotazione in direzione negativa dell'asse radiale. L'asse radiale deve essere adeguatamente preposizionato.
KEEP	Il controllo numerico rimane con l'asse radiale sul lato del centro di rotazione sul quale si trova l'asse all'attivazione della funzione. Se l'asse radiale si trova sul centro di rotazione all'attivazione, è valido **POS**.
ANG	Il controllo numerico rimane con l'asse radiale sul lato del centro di rotazione sul quale si trova l'asse all'attivazione della funzione. Con la selezione di **POLEALLOWED** sono possibili posizionamenti attraverso il polo. In questo modo si cambia il lato del polo e si evita una rotazione di 180° dell'asse rotativo.

Opzioni POLE

Il controllo numerico offre le seguenti opzioni per la lavorazione nel polo:

Opzioni POLE:

Sintassi	Funzione
ALLOWED	Il controllo numerico consente una lavorazione sul polo.
SKIPPED	Il controllo numerico impedisce una lavorazione sul polo.



L'area bloccata corrisponde a una superficie circolare con il raggio di 0,001 mm (1 µm) intorno al polo.

Immissione

11 FUNCTION POLARKIN AXES X Z C MODE: KEEP POLE: ALLOWED	; Attivazione della cinematica polare con gli assi **X**, **Z** e **C**

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION POLARKIN	Apertura sintassi per cinematica polare
AXES o **OFF**	Attivazione o disattivazione della cinematica polare
X, **Y**, **Z**, **U**, **V**, **A**, **B**, **C**	Selezione di due assi lineari e un asse rotativo Solo con selezione **AXES** A seconda della macchina sono disponibili altre possibilità di selezione.
MODE:	Selezione del comportamento di posizionamento **Ulteriori informazioni:** "Opzioni MODE", Pagina 1342 Solo con selezione **AXES**
POLE:	Selezione della lavorazione nel polo **Ulteriori informazioni:** "Opzioni POLE", Pagina 1342 Solo con selezione **AXES**

Note

- Come assi radiali o assi di accostamento possono essere utilizzati sia gli assi principali X, Y e Z sia gli assi paralleli possibili U, V e W.
- Posizionare l'asse lineare che non è parte della cinematica polare prima della funzione **POLARKIN** sulla coordinata del polo. In caso contrario si forma un'area non lavorabile con il raggio che corrisponde almeno al valore dell'asse lineare deselezionato.
- Evitare lavorazioni nel polo e in prossimità del polo, in quanto in quest'area sono possibili variazioni dell'avanzamento. Utilizzare pertanto di preferenza l'opzione **POLESKIPPED**.
- È esclusa la combinazione della cinematica polare con le funzioni seguenti:
  - movimenti di traslazione con **M91**

    Ulteriori informazioni: "Traslazione nel sistema di coordinate macchina M-CS con M91", Pagina 1368
  - rotazione del piano di lavoro (opzione #8)
  - **FUNCTION TCPM** oppure **M128** (opzione #9)
- Tenere presente che il campo di traslazione degli assi può essere limitato.

  Ulteriori informazioni: "Note su finecorsa software per assi modulo", Pagina 1357

  Ulteriori informazioni: "Limiti di traslazione", Pagina 2177

Note in combinazione con parametri macchina

- Con il parametro macchina opzionale **kindOfPref** (N. 202301) il costruttore della macchina definisce il comportamento del controllo numerico se la traiettoria del centro utensile attraversa l'asse polare.
- Con il parametro macchina opzionale **presetToAlignAxis** (N. 300203) il costruttore della macchina definisce in modo specifico per asse come il controllo numerico interpreta i valori di offset. Con **FUNCTION POLARKIN** il parametro macchina è rilevante soltanto per l'asse rotativo che ruota intorno all'asse utensile (principalmente **C_OFFS**).

  Ulteriori informazioni: "Confronto tra offset e rotazione base 3D", Pagina 1638

  - Se il parametro macchina non è definito o è definito con il valore **TRUE**, è possibile compensare con l'offset una posizione inclinata del pezzo nel piano. L'offset influisce sull'orientamento del sistema di coordinate pezzo **W-CS**.

    Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate pezzo W-CS", Pagina 1048
  - Se il parametro macchina è definito con il valore **FALSE**, non è possibile compensare con l'offset una posizione inclinata del pezzo nel piano. Il controllo numerico non considera l'offset durante l'esecuzione.

22.4.1 Esempio: cicli SL in cinematica polare

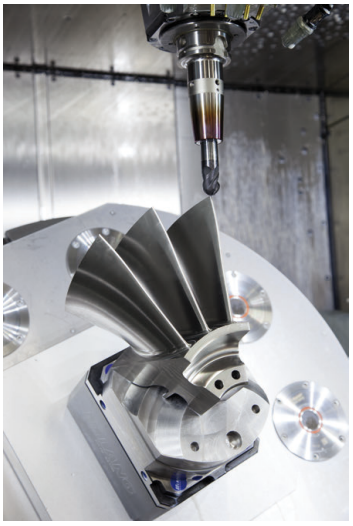
0 BEGIN PGM POLARKIN_SL MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-100 Y-100 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 2 Z S2000 F750	
4 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY X Y Z	; Attivazione di **PARAXCOMP DISPLAY**
5 L X+0 Y+0.0011 Z+10 A+0 C+0 FMAX M3	; Preposizionamento al di fuori dell'area bloccata del polo
6 POLARKIN AXES Y Z C MODE:KEEP POLE:SKIPPED	; Attivazione di **POLARKIN**
* - ...	; Spostamento origine nella cinematica polare
9 TRANS DATUM AXIS X+50 Y+50 Z+0	
10 CYCL DEF 7.3 Z+0	
11 CYCL DEF 14.0 PROFILO	
12 CYCL DEF 14.1 LABEL PROFILO2	
13 CYCL DEF 20 DATI DEL PROFILO	
Q1=-10 ;PROFONDITA'FRESATURA	
Q2=+1 ;SOVRAPP.TRAIET.UT.	
Q3=+0 ;QUOTA LATERALE CONS.	
Q4=+0 ;PROFONDITA' CONSEN.	
Q5=+0 ;COORD. SUPERFICIE	
Q6=+2 ;DISTANZA SICUREZZA	
Q7=+50 ;ALTEZZA DI SICUREZZA	
Q8=+0 ;RAGGIO DELLO SMUSSO	
Q9=+1 ;SENSO DI ROTAZIONE	
14 CYCL DEF 22 SVUOTAMENTO	
Q10=-5 ;PROF. INCREMENTO	
Q11=+150 ;AVANZ. INCREMENTO	
Q12=+500 ;AVANZ. PER SVUOT.	
Q18=+0 ;UTENSILE SGROSSATURA	
Q19=+0 ;AVANZAMENTO PENDOL.	
Q208=+99999 ;AVANZAM. RITORNO	
Q401=+100 ;FATTORE AVANZAMENTO	
Q404=+0 ;STRATEGIA FINITURA	
15 M99	
16 CYCL DEF 7.0 PUNTO ZERO	
17 CYCL DEF 7.1 X+0	
18 CYCL DEF 7.2 Y+0	
19 CYCL DEF 7.3 Z+0	
20 POLARKIN OFF	; Disattivazione di **POLARKIN**
21 FUNCTION PARAXCOMP OFF X Y Z	; Disattivazione di **PARAXCOMP DISPLAY**
22 L X+0 Y+0 Z+10 A+0 C+0 FMAX	
23 L M30	

```
24 LBL 2
25 L  X-20  Y-20 RR
26 L  X+0  Y+20
27 L  X+20  Y-20
28 L  X-20  Y-20
29 LBL 0
30 END PGM POLARKIN_SL MM
```

22.5 Programmi NC generati con sistema CAM

Applicazione

I programmi NC generati con sistema CAM vengono creati esternamente al controllo numerico con l'ausilio di sistemi CAM. In combinazione con lavorazioni simultanee a 5 assi e superfici a forma libera, il sistema CAM offre una soluzione pratica e a volte l'unica possibile.

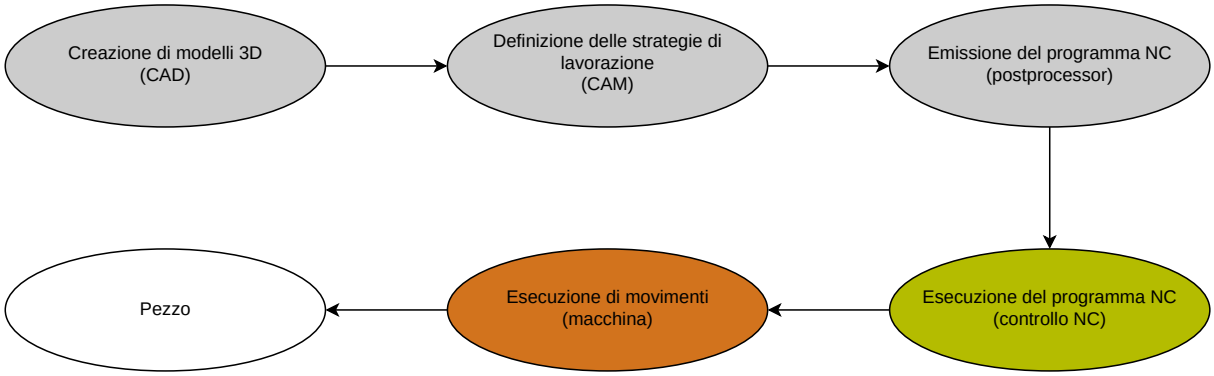


Affinché i programmi NC generati con sistema CAM sfruttino l'intero potenziale del controllo numerico e offrano ad es. possibilità di intervento e correzione, è necessario soddisfare determinati requisiti.

I programmi NC generati con sistema CAM devono soddisfare gli stessi requisiti dei programmi NC generati manualmente. Dalla catena di processo risultano inoltre ulteriori requisiti.

Ulteriori informazioni: "Fasi di processo", Pagina 1352

La catena di processo descrive il percorso che inizia dalla progettazione e termina con il pezzo finito.



Argomenti trattati

- Utilizzo diretto dei dati 3D sul controllo numerico

  Ulteriori informazioni: "Apertura dei file CAD con il CAD Viewer", Pagina 1507
- Programmazione grafica

  Ulteriori informazioni: "Programmazione grafica", Pagina 1487

22.5.1 Formati di emissione di programmi NC

Emissione in Klartext HEIDENHAIN

Se si emette il programma NC in Klartext, sono disponibili le seguenti possibilità:

- Emissione a 3 assi
- Emissione fino a 5 assi, senza **M128** o **FUNCTION TCPM**
- Emissione fino a 5 assi, con **M128** o **FUNCTION TCPM**

Presupposti per una lavorazione a 5 assi:

- Macchina con assi rotanti
- Funzioni estese del gruppo 1 (opzione #8)
- Funzioni estese del gruppo 2 (opzione #9) per **M128** o **FUNCTION TCPM**

Se il sistema CAM dispone della cinematica della macchina e dei dati utensile esatti, è possibile emettere programmi NC a 5 assi senza **M128** o **FUNCTION TCPM**. L'avanzamento programmato viene calcolato sulla base di tutte le percentuali degli assi per ogni blocco NC, da cui possono risultare differenti velocità di taglio.

Un programma NC con **M128** o **FUNCTION TCPM** è indipendente dalla macchina e più flessibile in quanto il controllo numerico acquisisce il calcolo della cinematica e impiega i dati utensile della Gestione utensili. L'avanzamento programmato è quindi attivo sul punto di guida dell'utensile.

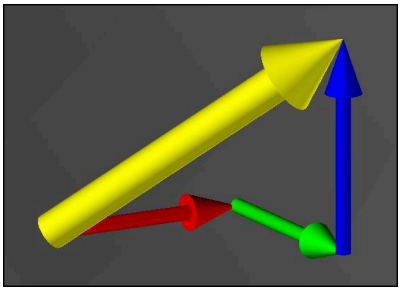
Ulteriori informazioni: "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (opzione #9)", Pagina 1138

Ulteriori informazioni: "Origini sull'utensile", Pagina 275

Esempi

`11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 R0 F5000`	; 3 assi
`11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 A+1.5 C+45 R0 F5000`	; 5 assi senza **M128**
`11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 A+1.5 C+45 R0 F5000 M128`	; 5 assi con **M128**

Emissione con vettori



Dal punto di vista della fisica e della geometria, un vettore è una grandezza diretta che descrive una direzione e una lunghezza.

Per l'emissione con vettori, il controllo numerico necessita almeno di un vettore normalizzato che descrive la direzione della normale alla superficie o l'inclinazione dell'utensile. Il blocco NC può contenere su richiesta entrambi vettori.

Un vettore normalizzato è un vettore con valore 1. Il valore del vettore si corrisponde alla radice della somma dei quadrati dei suoi componenti.

$$\sqrt{NX^2+NY^2+NZ^2}=1$$

Premesse
- Macchina con assi rotanti
- Funzioni estese del gruppo 1 (opzione #8)
- Funzioni estese del gruppo 2 (opzione #9)

L'emissione con vettori può essere impiegata esclusivamente in modalità di fresatura.

Ulteriori informazioni: "Commutazione della modalità di lavorazione con FUNCTION MODE", Pagina 238

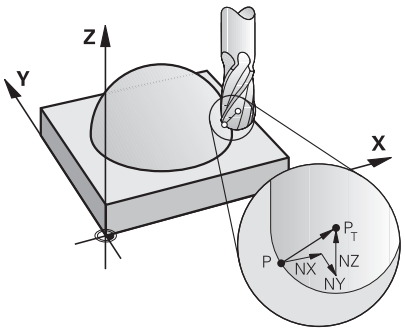
L'emissione del vettore con la direzione della normale alla superficie è il requisito per l'impiego della compensazione del raggio utensile 3D in funzione dell'angolo di contatto (opzione #92).

Ulteriori informazioni: "Compensazione raggio 3D in funzione dell'angolo di contatto (opzione #92)", Pagina 1179

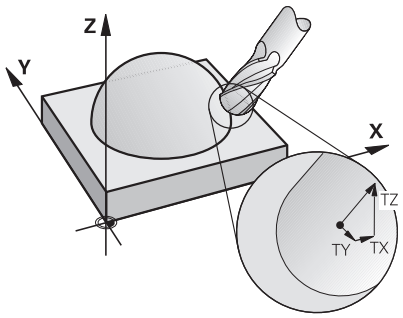
Esempi

11 LN X0.499 Y-3.112 Z-17.105 NX0.2196165 NY-0.1369522 NZ0.9659258	; 3 assi con vettore normale alla superficie senza orientamento utensile
11 LN X0.499 Y-3.112 Z-17.105 NX0.2196165 NY-0.1369522 NZ0.9659258 TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319 M128	; 5 assi con M128, vettore normale alla superficie e orientamento utensile

Struttura di un blocco NC con vettori



Vettore normale alla superficie perpendicolare al profilo



Vettore di direzione dell'utensile

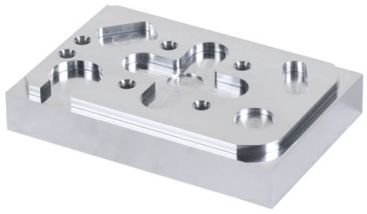
Esempio

11 LN X+0.499 Y-3.112 Z-17.105 NX0 NY0 NZ1 TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319	; Retta **LN** con vettore normale alla superficie e orientamento utensile

Elemento di sintassi	Significato
LN	Retta **LN** con vettore normale alla superficie
X Y Z	Coordinate di destinazione
NX NY NZ	Componenti del vettore normale alla superficie
TX TY TZ	Componenti del vettore di direzione dell'utensile

22.5.2 Tipi di lavorazione secondo il numero di assi

Lavorazione a 3 assi



Se per lavorare un pezzo sono richiesti soltanto gli assi lineari **X**, **Y** e **Z**, si parla di una lavorazione a 3 assi.

Lavorazione a 3+2 assi



Se per lavorare un pezzo è richiesta un orientamento del piano di lavoro, si parla di una lavorazione a 3+2 assi.

Premesse
- Macchina con assi rotanti
- Funzioni estese del gruppo 1 (opzione #8)

Lavorazione inclinata



Per la lavorazione inclinata, denominata anche lavorazione a fresa inclinata, l'utensile si trova a una angolazione definita dall'operatore rispetto al piano di lavoro. Non si modifica l'orientamento del sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS**, ma esclusivamente la posizione degli assi rotativi e quindi l'inclinazione dell'utensile. Il controllo numerico può compensare l'offset che risulta quindi negli assi lineari.

La lavorazione inclinata trova impiego in combinazione con sottosquadri e ridotte lunghezze di serraggio utensile.

Premesse
- Macchina con assi rotanti
- Funzioni estese del gruppo 1 (opzione #8)
- Funzioni estese del gruppo 2 (opzione #9)

Lavorazione a 5 assi



Per la lavorazione a 5 assi, denominata anche lavorazione simultanea a 5 assi, la macchina trasla contemporaneamente cinque assi. Per superfici a forma libera l'utensile può essere allineato in modo ottimale alla superficie del pezzo durante l'intera lavorazione.

Premesse
- Macchina con assi rotanti
- Funzioni estese del gruppo 1 (opzione #8)
- Funzioni estese del gruppo 2 (opzione #9)

La lavorazione a 5 assi non è possibile con la versione Export del controllo numerico.

22.5.3 Fasi di processo

CAD

Applicazione

Con l'ausilio di sistemi CAD i progettisti creano i modelli 3D dei pezzi richiesti. I dati CAD errati influiscono negativamente sull'intera catena di processo, incl. la qualità del pezzo.

Note

- Nei modelli 3D evitare superfici aperte o sovrapposte e punti superflui. Utilizzare a seconda delle possibilità funzioni di verifica del sistema CAD.
- Realizzare o salvare i modelli 3D con riferimento al centro della tolleranza e non alle quote nominali.

Supportare la produzione con file aggiuntivi:
- Predisporre modelli 3D nel formato STL. La simulazione interna del controllo numerico può utilizzare i dati CAD, ad es. pezzi grezzi e parti finite. Modelli aggiuntivi dell'attrezzatura di serraggio per utensile e pezzo sono importanti in combinazione con il controllo anticollisione (opzione #40).
- Predisporre i disegni con le quote da verificare. Il tipo di file dei disegni non ha in tal caso alcuna importanza, in quanto il controllo numerico può aprire ad es. anche file PDF e quindi supporta una produzione paperless.

Definizione

Sigla	Definizione
CAD (computer-aided design)	Progettazione computerizzata

CAM e postprocessor

Applicazione

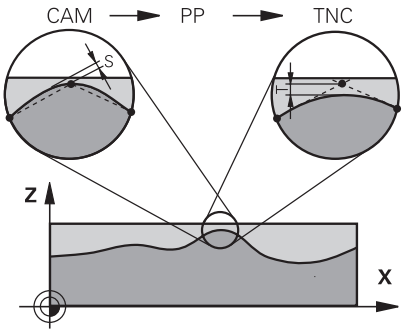
I programmatori CAM utilizzano le strategie di lavorazione all'interno dei sistemi CAM per creare sulla base di dati CAD programmi NC indipendenti dalla macchina e dal controllo numerico.

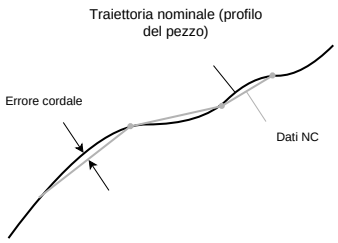
Con l'ausilio del postprocessor i programmi NC vengono quindi emessi in modo specifico per la macchina e il controllo numerico.

Note sui dati CAD

- Evitare perdite di qualità dovute a formati di trasferimento inadeguati. Utilizzare sistemi CAM integrati con interfacce specifiche del produttore, in parte senza perdite.
- Utilizzare l'accuratezza disponibile dei dati CAD ottenuti. Per la lavorazione di finitura di grandi raggi si raccomanda un errore geometrico o di modello inferiore a 1 µm.

Note su errore cordale e ciclo 32 TOLLERANZA





- Per la sgrossatura l'attenzione si concentra sulla velocità di lavorazione.

  Il totale dell'errore cordale e della tolleranza **T** nel ciclo **32 TOLLERANZA** deve essere inferiore al sovrametallo del profilo, in quanto sussiste altrimenti il rischio di danneggiare il profilo.

Errore cordale nel sistema CAM	da 0,004 mm a 0,015 mm
Tolleranza **T** nel ciclo **32 TOLLERANZA**	da 0,05 mm a 0,3 mm

- Per la finitura con l'obiettivo di un'accuratezza elevata i valori devono fornire la necessaria densità di dati.

Errore cordale nel sistema CAM	da 0,001 mm a 0,004 mm
Tolleranza **T** nel ciclo **32 TOLLERANZA**	da 0,002 mm a 0,006 mm

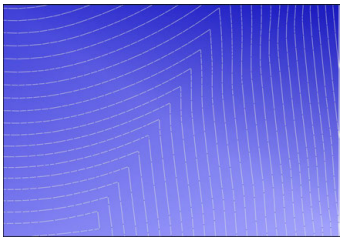
- Per la finitura con l'obiettivo di una qualità superficiale elevata i valori devono consentire la lisciatura del profilo.

Errore cordale nel sistema CAM	da 0,001 mm a 0,005 mm
Tolleranza **T** nel ciclo **32 TOLLERANZA**	da 0,010 mm a 0,020 mm

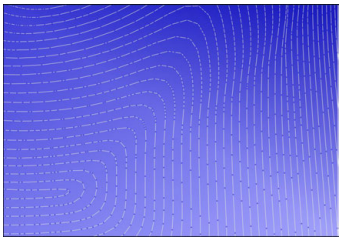
Ulteriori informazioni: "Ciclo 32 TOLLERANZA ", Pagina 1253

Note sull'output NC ottimizzato dal controllo numerico

- Prevenire errori di arrotondamento emettendo posizioni degli assi con almeno quattro posizioni decimali. Per componenti ottici e pezzi con raggi elevati (piccole curvature) sono consigliate almeno cinque posizioni decimali. L'output di vettori normali alla superficie (per rette **LN**) richiede almeno sette posizioni decimali.
- Prevenire la somma di tolleranze emettendo per blocchi di posizionamento successivi coordinate in valori assoluti anziché incrementali.
- Per quanto possibile emettere blocchi di posizionamento come archi di circonferenza. Il controllo numerico calcola internamente i cerchi con maggiore accuratezza.
- Evitare ripetizioni di posizioni, indicazioni di avanzamento e funzioni ausiliarie identiche, ad es. **M3**.
- Emettere di nuovo il ciclo **32 TOLLERANZA** esclusivamente in caso di modifica delle impostazioni.
- Accertarsi che gli spigoli (raccordi di curvatura) siano definiti con precisione da un blocco NC.
- Se la traiettoria utensile viene emessa con considerevoli variazioni di direzione, l'avanzamento oscilla fortemente. Arrotondare, per quanto possibile, le traiettorie utensile.



Traiettorie utensile con considerevoli variazioni di direzione sui raccordi



Traiettorie utensile con raccordi arrotondati

- Rinunciare a punti intermedi o di compensazione per traiettorie lineari. Questi punti derivano ad es. da una emissione costante di punti.
- Prevenire la formazione di sagome sulla superficie del pezzo evitando una ripartizione perfettamente sincrona dei punti su superfici con curvatura uniforme.
- Utilizzare distanze tra i punti idonee per il pezzo e il passo di lavorazione. I possibili valori di partenza sono compresi tra 0,25 mm e 0,5 mm. Valori maggiori di 2,5 mm non sono consigliati nemmeno con avanzamenti di lavorazione elevati.
- Impedire posizionamenti errati emettendo le funzioni **PLANE** (opzione #8) con **MOVE** o **TURN** senza blocchi di posizionamento separati. Se si emette **STAY** e gli assi rotativi vengono posizionati separatamente, utilizzare le variabili da **Q120** a **Q122** invece di valori fissi degli assi.

  Ulteriori informazioni: "Orientamento del piano di lavoro con funzione PLANE(opzione #8)", Pagina 1087

- Prevenire brusche interruzioni di avanzamento sul punto di guida dell'utensile evitando un rapporto non favorevole tra movimento degli assi lineari e rotativi. È ad es. problematica una netta variazione dell'angolo di attacco dell'utensile con contemporanea modifica di posizione ridotta dell'utensile. Considerare le differenti velocità degli assi interessati.
- Se la macchina sposta in continuo 5 assi, è possibile accumulare gli errori cinematici degli assi. Utilizzare il minimo numero possibile di assi simultaneamente.
- Evitare limitazioni di avanzamento non necessarie che possono essere definite all'interno di **M128** o della funzione **FUNCTION TCPM** (opzione #9) per movimenti di compensazione.

  Ulteriori informazioni: "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (opzione #9)", Pagina 1138
- Tenere presente il comportamento di assi rotativi specifico per la macchina.

  Ulteriori informazioni: "Note su finecorsa software per assi modulo", Pagina 1357

Note su utensili

- Una fresa sferica, un'emissione CAM sul centro dell'utensile e una elevata tolleranza degli assi rotativi **TA** (da 1° a 3°) nel ciclo **32 TOLLERANZA** consentono avanzamenti uniformi.
- Frese sferiche o toriche e un'emissione CAM con riferimento alla punta dell'utensile richiedono ridotte tolleranze degli assi rotativi **TA** (ca. 0,1°) nel ciclo **32 TOLLERANZA**. Con valori più elevati sussiste il rischio di danneggiare il profilo. L'entità dell'altezza di cresta dipende ad es. dall'inclinazione dell'utensile, dal raggio dell'utensile e dalla profondità di avanzamento.

Ulteriori informazioni: "Origini sull'utensile", Pagina 275

Note su output NC di facile utilizzo

- Consentire un semplice adattamento dei programmi NC utilizzando i cicli di lavorazione e tastatura del controllo numerico.
- Favorire sia i possibili adattamenti sia la visione di insieme definendo avanzamenti sul punto centrale mediante variabili. Utilizzare di preferenza variabili di facile utilizzo, ad es. il parametro **QL**.

  Ulteriori informazioni: "Variabili: parametri Q, QL, QR e QS", Pagina 1408
- Migliorare la visione d'insieme strutturando i programmi NC. Utilizzare ad es. sottoprogrammi all'interno dei programmi NC. Progetti di dimensioni maggiori possono essere suddivisi per quanto possibile in diversi programmi NC separati.

  Ulteriori informazioni: "Tecniche di programmazione", Pagina 389
- Supportare le possibili compensazioni emettendo i profili con compensazione del raggio dell'utensile.

  Ulteriori informazioni: "Compensazione del raggio utensile", Pagina 1152
- Utilizzare i punti della struttura per consentire una rapida navigazione all'interno dei programmi NC.

  Ulteriori informazioni: "Struttura dei programmi NC", Pagina 1568
- Utilizzare i commenti per comunicare note importanti sul programma NC.

  Ulteriori informazioni: "Inserimento di commenti", Pagina 1566

Controllo NC e macchina

Applicazione

Il controllo numerico calcola sulla base dei punti definiti nel programma NC i movimenti dei singoli assi macchina e i necessari profili di velocità. Le funzioni di filtraggio interne al controllo numerico elaborano e lisciano il profilo affinché il controllo numerico rispetti lo scostamento di traiettoria massimo ammesso.

Attraverso i sistemi meccanici di movimentazione degli assi la macchina trasforma i movimenti e i profili di velocità calcolati in movimenti dell'utensile.

Con l'ausilio di diverse possibilità di intervento e correzione è possibile ottimizzare la lavorazione.

Note sull'utilizzo di programmi NC generati con sistema CAM

- La simulazione all'interno dei sistemi CAM dei dati NC indipendenti dalla macchina e dal controllo numerico può divergere dalla lavorazione vera e propria. Verificare i programmi NC generati con sistema CAM utilizzando la simulazione interna al controllo numerico.

  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Simulazione", Pagina 1589
- Tenere presente il comportamento di assi rotativi specifico per la macchina.

  Ulteriori informazioni: "Note su finecorsa software per assi modulo", Pagina 1357
- Assicurarsi che gli utensili necessari siano disponibili e la durata residua sia sufficiente.

  Ulteriori informazioni: "Prova di impiego utensile", Pagina 319
- Modificare all'occorrenza i valori nel ciclo **32 TOLLERANZA** in funzione dell'errore cordale e della dinamica della macchina.

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 32 TOLLERANZA ", Pagina 1253

  Consultare il manuale della macchina.

  Alcuni costruttori di macchine consentono di adattare tramite un ciclo supplementare il comportamento della macchina alla relativa lavorazione, ad es. ciclo **332 Tuning**. Con il ciclo **332** è possibile modificare le impostazioni dei filtri, le impostazioni di accelerazione e le impostazioni del jerk.
- Se il programma NC generato con sistema CAM contiene vettori normalizzati, è possibile compensare gli utensili anche in 3D.

  Ulteriori informazioni: "Formati di emissione di programmi NC", Pagina 1348

  Ulteriori informazioni: "Compensazione raggio 3D in funzione dell'angolo di contatto (opzione #92)", Pagina 1179
- Le opzioni software consentono ulteriori ottimizzazioni.

  Ulteriori informazioni: "Funzioni e pacchetti di funzioni", Pagina 1359

  Ulteriori informazioni: "Opzioni software", Pagina 95

Note su finecorsa software per assi modulo

> Le seguenti note su finecorsa software per assi modulo si applicano anche a limiti di traslazione.
> **Ulteriori informazioni:** "Limiti di traslazione", Pagina 2177

Per finecorsa software con assi modulo si applicano le seguenti condizioni generali:

- Il limite inferiore è maggiore di –360° e minore di +360°.
- Il limite superiore non è negativo e minore di +360°.
- Il limite inferiore non è maggiore del limite superiore.
- Il limite inferiore e superiore si differenziano di meno di 360°.

Se non sono rispettate le condizioni generali, il controllo numerico non può spostare l'asse modulo ed emette un messaggio d'errore.

Se la posizione di destinazione o una posizione equivalente si trova all'interno dell'area ammessa, è consentito un movimento con finecorsa modulo attivi. La direzione di movimento si delinea automaticamente in quanto è sempre possibile raggiungere soltanto una delle posizioni. Osservare i seguenti esempi!

Le posizioni equivalenti si differenziano di un offset di n x 360° dalla posizione di destinazione. Il fattore n corrisponde a un numero intero qualsiasi.

Esempio

11 L C+0 R0 F5000	; Finecorsa –80° e 80°
12 L C+320	; Posizione di destinazione –40°

Il controllo numerico posiziona l'asse modulo tra i finecorsa attivi sulla posizione equivalente a 320° –40°.

Esempio

11 L C-100 R0 F5000	; Finecorsa –90° e 90°
12 L IC+15	; Posizione di destinazione –85°

Il controllo numerico esegue il movimento di traslazione in quanto la posizione di destinazione rientra nell'area ammessa. Il controllo numerico posiziona l'asse nella direzione del finecorsa più prossimo.

Esempio

11 L C-100 R0 F5000	; Finecorsa –90° e 90°
12 L IC-15	; Messaggio di errore

Il controllo numerico emette un messaggio di errore in quanto la posizione di destinazione non rientra nell'area ammessa.

Esempi

11 L C+180 R0 F5000	; Finecorsa –90° e 90°
12 L C-360	; Posizione di destinazione 0°: si applica anche a un multiplo di 360°, ad es. 720°

11 L C+180 R0 F5000	; Finecorsa –90° e 90°
12 L C+360	; Posizione di destinazione 360°: si applica anche a un multiplo di 360°, ad es. 720°

Se l'asse si trova esattamente al centro dell'area vietata, la distanza da entrambi i finecorsa è identica. In questo caso il controllo numerico può traslare l'asse in entrambe le direzioni.

Se dal blocco di posizionamento risultano due posizioni di destinazione dello stesso valore nell'area ammessa, il controllo numerico si posiziona sul percorso più breve. Se entrambe le posizioni di destinazione dello stesso valore sono a 180° di distanza, il controllo numerico seleziona la direzione di movimento secondo il segno programmato.

Definizioni

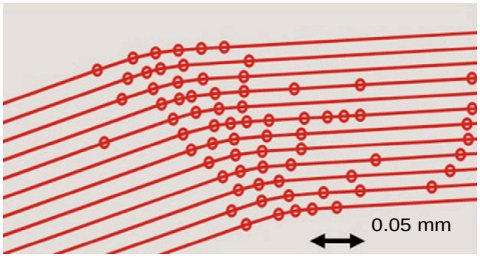
Asse modulo
Gli assi modulo sono assi, il cui sistema di misura fornisce solo valori compresi tra 0° e 359,9999°. Se si impiega un asse come mandrino, il costruttore della macchina deve configurare questo asse come asse modulo.

Asse rollover
Gli assi rollover sono assi rotativi che possono eseguire diversi giri o un numero qualsiasi di giri. Il costruttore della macchina deve configurare un asse rollover come asse modulo.

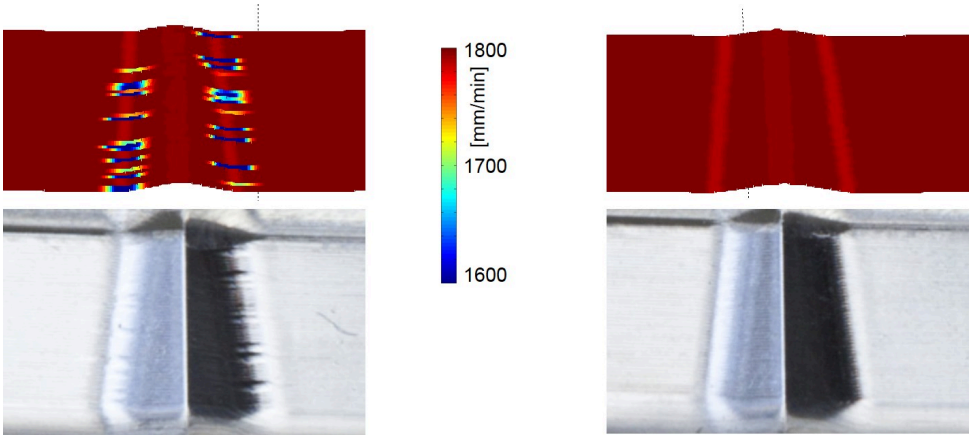
Modalità di conteggio modulo
La visualizzazione di posizione di un asse rotativo con modalità di conteggio modulo rientra tra 0° e 359,9999°. Se viene superato il valore di 359,9999°, la visualizzazione riprende da 0°.

22.5.4 Funzioni e pacchetti di funzioni

Controllo degli assi ADP



Ripartizione dei punti



Confronto senza e con ADP

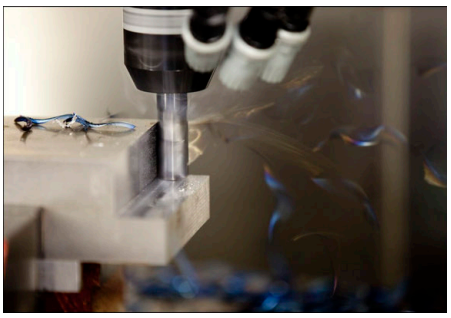
I programmi NC generati con sistema CAM, che presentano risoluzione insufficiente e densità variabile dei punti nelle traiettorie adiacenti, possono comportare oscillazioni dell'avanzamento ed errori sulla superficie del pezzo.

La funzione Advanced Dynamic Prediction ADP amplia il precalcolo dell'avanzamento massimo ammesso e ottimizza il controllo degli assi interessati durante la fresatura. Con breve tempo di lavorazione è così possibile raggiungere un'elevata qualità superficiale e ridurre l'attività di ripresa.

I principali vantaggi di ADP in breve:

- Per la fresatura bidirezionale la traiettoria avanti e quella indietro presentano un comportamento di avanzamento simmetrico.
- Le traiettorie utensile successive presentano avanzamenti uniformi.
- Effetti negativi di problemi tipici di programmi NC generati con sistema CAM vengono compensati o attenuati, ad es.:
  - Brevi gradini a scala
  - Tolleranze cordali approssimative
  - Coordinate del punto finale del blocco fortemente arrotondate
- Anche in presenza di condizioni difficili il controllo numerico si attiene con precisione ai parametri dinamici.

Dynamic Efficiency



Il pacchetto di funzioni Dynamic Efficiency consente all'operatore di incrementare e quindi rendere più efficiente la sicurezza di processo nell'asportazione elevata del truciolo e nella lavorazione di sgrossatura.

Dynamic Efficiency comprende seguente funzioni software:

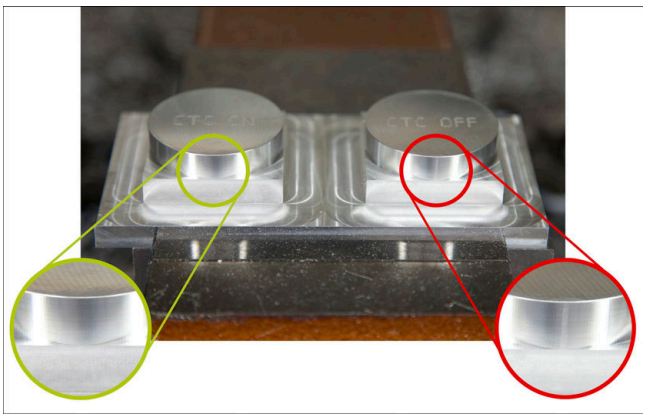
- Active Chatter Control ACC (opzione #145)
- Adaptive Feed Control AFC (opzione #45)
- Cicli di fresatura trocoidale (opzione #167)

L'impiego di Dynamic Efficiency offre i seguenti vantaggi:

- ACC, AFC e la fresatura trocoidale riducono i tempi di lavorazione grazie a una maggiore asportazione del truciolo.
- AFC consente il monitoraggio di un utensile e aumenta così la sicurezza di processo.
- ACC e la fresatura trocoidale prolungano la durata utile dell'utensile.

Per maggiori informazioni consultare il catalogo **Opzioni e accessori**.

Dynamic Precision



Il pacchetto di funzioni Dynamic Precision consente all'operatore di eseguire lavorazioni rapide e accurate con elevata qualità superficiale.

Dynamic Precision comprende le seguenti funzioni software:

- Cross Talk Compensation CTC (opzione #141)
- Position Adaptive Control PAC (opzione #142)
- Load Adaptive Control LAC (opzione #143)
- Motion Adaptive Control MAC (opzione #144)
- Active Vibration Damping AVD (opzione #146)

Le funzioni offrono ciascuna miglioramenti significativi, ma possono essere anche combinate tra loro completandosi a vicenda:

- CTC incrementa l'accuratezza nelle fasi di accelerazione.
- AVD migliora la qualità delle superfici.
- CTC e AVD comportano una lavorazione rapida e accurata.
- PAC aumenta la precisione geometrica.
- LAC mantiene costante l'accuratezza, anche in presenza di carico variabile.
- MAC riduce le vibrazioni e incrementa l'accelerazione massima con movimenti in rapido.

Per maggiori informazioni consultare il catalogo **Opzioni e accessori**.

23

Funzioni ausiliarie

23.1 Funzioni ausiliarie M e STOP

Applicazione

Le funzioni ausiliarie consentono di attivare o disattivare le funzioni del controllo numerico e influiscono sul comportamento del controllo numerico.

Descrizione funzionale

Alla fine di un blocco NC o in un blocco NC separato è possibile definire fino a quattro funzioni ausiliarie **M**. Se si conferma l'immissione di una funzione ausiliaria, il controllo numerico continuerà eventualmente il dialogo e sarà possibile definire parametri ausiliari ad es. **M140 MB MAX**.

Nell'applicazione **Funzionam. manuale** è possibile attivare una funzione ausiliaria mediante il pulsante **M**.

Ulteriori informazioni: "Applicazione Funzionam. manuale", Pagina 206

Effetto delle funzioni ausiliarie M

Le funzioni ausiliarie **M** possono essere attive blocco per blocco o in modo modale. Le funzioni ausiliarie sono attive a partire dalla loro definizione. Altre funzioni o la fine del programma NC resettano le funzioni ausiliarie con effetto modale.

Indipendentemente dalla sequenza programmata sono attive alcune funzioni ausiliarie all'inizio del blocco NC e alcune alla fine.

Se si programmano diverse funzioni ausiliarie in un blocco NC, risulta la seguente sequenza per l'esecuzione:

- Le funzioni ausiliarie attive all'inizio del blocco vengono eseguite prima di quelle attive alla fine del blocco.
- Se numerose funzioni ausiliarie sono attive all'inizio o alla fine del blocco, l'esecuzione viene eseguita nella sequenza programmata.

Funzione STOP

La funzione **STOP** interrompe l'esecuzione del programma o la simulazione, ad es. per un controllo dell'utensile. Anche in un blocco **STOP** possono essere programmate fino a quattro funzioni ausiliarie **M**.

23.1.1 Programmazione di STOP

La funzione **STOP** si programma come descritto di seguito:

STOP

- ▶ Selezionare **STOP**
- > Il controllo numerico crea un nuovo blocco NC con la funzione **STOP**.

23.2 Panoramica delle funzioni ausiliarie

Consultare il manuale della macchina.
Il costruttore della macchina può influire sul comportamento delle funzioni ausiliarie descritte di seguito.
Da **M0** a **M30** sono funzioni ausiliarie a norma.

L'effetto delle funzioni ausiliarie è definita in questa tabella come descritto di seguito:

□ è attiva dall'inizio del blocco

■ è attiva alla fine del blocco

Funzione	Attivazione	Ulteriori informazioni
M0 Arresto programma e arresto mandrino, disinserimento refrigerante	■	
M1 Arresto programma a scelta, eventualmente arresto mandrino, eventualmente disinserimento refrigerante La funzione è correlata al costruttore della macchina	■	
M2 Arresto programma e arresto mandrino, disinserimento refrigerante, salto programma, eventuale reset delle informazioni programma La funzione è correlata all'impostazione del costruttore della macchina nel parametro macchina **resetAt** (N. 100901)	■	
M3 Attivazione mandrino in senso orario	□	
M4 Attivazione mandrino in senso antiorario	□	
M5 Arresto mandrino	■	
M8 Inserimento refrigerante	□	
M9 Disinserimento refrigerante	■	
M13 Attivazione mandrino in senso orario, inserimento refrigerante	□	
M14 Attivazione mandrino in senso antiorario, inserimento refrigerante	□	
M30 Funzione identica a **M2**	■	

Funzione	Attivazione	Ulteriori informazioni
M89 Funzione ausiliaria libera **oppure** chiamata del ciclo in modale La funzione è correlata al costruttore della macchina	□ ■	Pagina 489
M91 Traslazione nel sistema di coordinate macchina **M-CS**	□	Pagina 1368
M92 Traslazione nel sistema di coordinate **M92**	□	Pagina 1369
M94 Riduzione a meno di 360° della visualizzazione assi rotativi	□	Pagina 1371
M97 Lavorazione di piccoli gradini di profili	■	Pagina 1373
M98 Lavorazione completa di profili aperti	■	Pagina 1375
M99 Chiamata ciclo blocco per blocco	■	Pagina 489
M101 Inserimento automatico dell'utensile gemello	□	Pagina 1401
M102 Reset di **M101**	■	
M103 Riduzione dell'avanzamento per movimenti di incremento	□	Pagina 1376
M107 Maggiorazioni utensile positive consentite	□	Pagina 1403
M108 Verifica del raggio dell'utensile gemello Reset di **M107**	■	Pagina 1405
M109 Adattamento dell'avanzamento per traiettorie circolari	□	Pagina 1377
M110 Riduzione dell'avanzamento per raggi interni	□	
M111 Reset di **M109** e **M110**	■	
M116 Interpretazione dell'avanzamento per assi rotativi in mm/min	□	Pagina 1379
M117 Reset di **M116**	■	
M118 Attivazione della sovrapposizione volantino	□	Pagina 1380

Funzione	Attivazione	Ulteriori informazioni
M120 Precalcolo del profilo con compensazione del raggio (look ahead)	□	Pagina 1382
M126 Spostamento assi rotativi con ottimizzazione del percorso	□	Pagina 1386
M127 Reset di **M126**	■	
M128 Compensazione automatica dell'inclinazione utensile (TCPM)	□	Pagina 1387
M129 Reset di **M128**	■	
M130 Traslazione nel sistema di coordinate di immissione **I-CS** non orientato	□	Pagina 1370
M136 Interpretazione dell'avanzamento in mm/giro	□	Pagina 1392
M137 Reset di **M136**	■	
M138 Considerazione degli assi rotativi per la lavorazione	□	Pagina 1393
M140 Ritiro nell'asse utensile	□	Pagina 1394
M141 Soppressione del monitoraggio del sistema di tastatura	□	Pagina 1406
M143 Cancellazione delle rotazioni base	□	Pagina 1396
M144 Considerazione del calcolo dell'offset utensile	□	Pagina 1396
M145 Reset di **M144**	■	
M148 Sollevamento automatico in caso di Stop NC o caduta di tensione	□	Pagina 1398
M149 Reset di **M148**	■	
M197 Prevenzione dell'arrotondamento di spigoli esterni	■	Pagina 1399

23.3 Funzioni ausiliarie per indicazioni di coordinate

23.3.1 Traslazione nel sistema di coordinate macchina M-CS con M91

Applicazione

M91 consente di programmare posizioni fisse della macchina, ad es. per raggiungere posizioni sicure. Le coordinate dei blocchi di posizionamento con **M91** sono attive nel sistema di coordinate macchina **M-CS**.

Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate macchina M-CS", Pagina 1044

Descrizione funzionale

Attivazione

La funzione **M91** è attiva blocco per blocco e all'inizio del blocco.

Esempio applicativo

11 LBL "SAFE"	
12 L Z+250 R0 FMAX M91	; Raggiungimento di una posizione di sicurezza nell'asse utensile
13 L X-200 Y+200 R0 FMAX M91	; Raggiungimento della posizione di sicurezza nel piano
14 LBL 0	

La funzione **M91** è presente qui in un sottoprogramma in cui il controllo numerico sposta l'utensile dapprima nell'asse utensile e quindi nel piano su una posizione di sicurezza.

Siccome le coordinate si riferiscono all'origine macchina, l'utensile raggiunge sempre la stessa posizione. Il sottoprogramma può quindi essere chiamato indipendentemente dall'origine pezzo di nuovo nel programma NC, ad es. prima dell'orientamento degli assi rotativi.

Senza **M91**, il controllo numerico riferisce le coordinate programmate all'origine del pezzo.

Ulteriori informazioni: "Punti di riferimento sulla macchina", Pagina 214



Le coordinate di una posizione di sicurezza sono correlate alla macchina!

Il costruttore della macchina definisce la posizione del punto zero macchina.

Note

- Se in un blocco NC si programmano coordinate incrementali con la funzione ausiliaria **M91**, queste coordinate sono riferite all'ultima posizione programmata con **M91**. Per la prima posizione con **M91** le coordinate incrementali si riferiscono alla posizione attuale dell'utensile.
- Per il posizionamento con **M91**, il controllo numerico considera la compensazione attiva del raggio dell'utensile.

  Ulteriori informazioni: "Compensazione del raggio utensile", Pagina 1152
- Il controllo numerico si posiziona nella lunghezza con l'origine del portautensili.

  Ulteriori informazioni: "Punti di riferimento sulla macchina", Pagina 214
- Le seguenti visualizzazioni di posizione si riferiscono al sistema di coordinate macchina **M-CS** e indicano i valori definiti con **M91**:
  - **Pos. nom. sist. macchina (R.NOM)**
  - **Pos. reale sist. macchina (R.REAL)**

  Ulteriori informazioni: "Visualizzazioni di posizione", Pagina 193
- Nella modalità operativa **Programmazione** è possibile acquisire l'origine pezzo corrente per la simulazione mediante la finestra **Posizione pezzo**. In questa configurazione è possibile simulare i movimenti di traslazione con **M91**.

  Ulteriori informazioni: "Colonna Opzioni di visualizzazione", Pagina 1592
- Con il parametro macchina **refPosition** (N. 400403) il costruttore della macchina definisce la posizione dell'origine macchina.

23.3.2 Traslazione nel sistema di coordinate M92 con M92

Applicazione

M92 consente di programmare posizioni fisse della macchina, ad es. per raggiungere posizioni sicure. Le coordinate dei blocchi di posizionamento con **M92** si riferiscono all'origine **M92** e sono attive nel sistema di coordinate **M92**.

Ulteriori informazioni: "Punti di riferimento sulla macchina", Pagina 214

Descrizione funzionale

Attivazione

La funzione **M92** è attiva blocco per blocco e all'inizio del blocco.

Esempio applicativo

11 LBL "SAFE"	
12 L Z+0 R0 FMAX M92	; Raggiungimento di una posizione di sicurezza nell'asse utensile
13 L X+0 Y+0 R0 FMAX M92	; Raggiungimento della posizione di sicurezza nel piano
14 LBL 0	

La funzione **M92** è presente qui in un sottoprogramma in cui l'utensile trasla dapprima nell'asse utensile e successivamente in una posizione di sicurezza sul piano.

Siccome le coordinate si riferiscono all'origine **M92**, l'utensile raggiunge sempre la stessa posizione. Il sottoprogramma può quindi essere chiamato indipendentemente dall'origine pezzo di nuovo nel programma NC, ad es. prima dell'orientamento degli assi rotativi.

Senza **M92**, il controllo numerico riferisce le coordinate programmate all'origine del pezzo.

Ulteriori informazioni: "Punti di riferimento sulla macchina", Pagina 214

Le coordinate di una posizione di sicurezza sono correlate alla macchina! Il costruttore della macchina definisce la posizione dell'origine **M92**.

Note

- Per il posizionamento con **M92**, il controllo numerico considera la compensazione attiva del raggio dell'utensile.
  Ulteriori informazioni: "Compensazione del raggio utensile", Pagina 1152
- Il controllo numerico si posiziona nella lunghezza con l'origine del portautensili.
  Ulteriori informazioni: "Punti di riferimento sulla macchina", Pagina 214
- Nella modalità operativa **Programmazione** è possibile acquisire l'origine pezzo corrente per la simulazione mediante la finestra **Posizione pezzo**. In questa configurazione è possibile simulare i movimenti di traslazione con **M92**.
  Ulteriori informazioni: "Colonna Opzioni di visualizzazione", Pagina 1592
- Con il parametro macchina opzionale **distFromMachDatum** (N. 300501) il costruttore della macchina definisce la posizione dell'origine **M92**.

23.3.3 Traslazione nel sistema di coordinate di immissione I-CS non orientato con M130

Applicazione

Le coordinate di una retta con **M130** sono attive nel sistema di coordinate di immissione **I-CS** non ruotato nonostante il piano di lavoro ruotato, ad es. per il disimpegno.

Descrizione funzionale

Attivazione

La funzione **M130** è attiva blocco per blocco e all'inizio del blocco per rette senza compensazione del raggio.

Ulteriori informazioni: "Retta L", Pagina 334

Esempio applicativo

11 L Z+20 R0 FMAX M130	Disimpegno nell'asse utensile

Con **M130**, il controllo numerico riferisce le coordinate in questo blocco NC al sistema di coordinate di immissione **I-CS** non ruotato nonostante il piano di lavoro ruotato. Il controllo numerico porta quindi l'utensile in perpendicolare al bordo superiore del pezzo.

Senza **M130**, il controllo numerico riferisce le coordinate di rette a **I-CS** ruotato.

Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate di immissione I-CS", Pagina 1053

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

La funzione ausiliaria **M130** è attiva solo blocco per blocco. Il controllo numerico esegue di nuovo le lavorazioni seguenti nel sistema di coordinate ruotato del piano di lavoro **WPL-CS**. Durante la lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- Verificare esecuzione e posizioni con l'ausilio della simulazione

Se la funzione **M130** è combinata con una chiamata ciclo, il controllo numerico interrompe la lavorazione con un messaggio di errore.

Definizione

Sistema di coordinate di immissione non ruotato I-CS

Nel sistema di coordinate di immissione **I-CS** non ruotato, il controllo numerico ignora l'orientamento del piano di lavoro, considera tuttavia l'allineamento della superficie del pezzo e tutte le conversioni attive, ad es. una rotazione.

23.4 Funzioni ausiliarie per traiettorie

23.4.1 Riduzione a meno di 360° della visualizzazione assi rotativi con M94

Applicazione

Con **M94** il controllo numerico riduce la visualizzazione degli assi rotativi nel range tra 0° e 360°. Questa limitazione riduce inoltre la differenza angolare tra la posizione reale e una nuova posizione nominale a meno di 360°, potendo accorciare così i movimenti di traslazione.

Argomenti trattati

- Valori degli assi rotativi nella visualizzazione di posizione
  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Posizioni", Pagina 167

Descrizione funzionale

Attivazione

La funzione **M94** è attiva blocco per blocco e all'inizio del blocco.

Esempio applicativo

11 L IC+420	; Traslazione dell'asse C
12 L C+180 M94	; Riduzione del valore visualizzato dell'asse C e traslazione

Prima dell'esecuzione il controllo numerico indica il valore 0° nella visualizzazione di posizione dell'asse C.

Nel primo blocco NC l'asse C trasla con valore incrementale di 420°, ad es. per la realizzazione di una scanalatura per adesivo.

Il secondo blocco NC riduce dapprima la visualizzazione di posizione dell'asse C da 420° a 60°. Successivamente il controllo numerico posiziona l'asse C sulla posizione nominale di 180°. La differenza angolare è di 120°.

Senza **M94** la differenza angolare è di 240°.

Immissione

Se si definisce la funzione **M94**, il controllo numerico continua il dialogo chiedendo l'asse rotativo interessato. Se non viene immesso alcun asse, il controllo numerico riduce la visualizzazione di posizione di tutti gli assi rotativi.

21 L M94	; Riduzione dei valori visualizzati di tutti gli assi rotativi
21 L M94 C	; Riduzione del valore visualizzato dell'asse C

Note

- La funzione **M94** è attiva esclusivamente per assi rollover, la cui visualizzazione di posizione reale consente anche valori superiori a 360°.
- Con il parametro macchina **isModulo** (N. 300102) il costruttore della macchina definisce se viene impiegata la modalità di conteggio modulo per un asse rollover.
- Con il parametro macchina opzionale **shortestDistance** (N. 300401) il costruttore della macchina definisce se il controllo numerico posiziona di default l'asse rotativo con il percorso di traslazione più breve.
- Con il parametro macchina opzionale **startPosToModulo** (N. 300402) il costruttore della macchina definisce se prima di ogni posizionamento il controllo numerico riduce la visualizzazione di posizione reale all'intervallo compreso tra 0° e 360°.
- Se per un asse rotativo sono attivi limiti di traslazione o finecorsa software, la funzione **M94** è inattiva per questi assi rotativi.

Definizioni

Asse modulo
Gli assi modulo sono assi, il cui sistema di misura fornisce solo valori compresi tra 0° e 359,9999°. Se si impiega un asse come mandrino, il costruttore della macchina deve configurare questo asse come asse modulo.

Asse rollover
Gli assi rollover sono assi rotativi che possono eseguire diversi giri o un numero qualsiasi di giri. Il costruttore della macchina deve configurare un asse rollover come asse modulo.

Modalità di conteggio modulo
La visualizzazione di posizione di un asse rotativo con modalità di conteggio modulo rientra tra 0° e 359,9999°. Se viene superato il valore di 359,9999°, la visualizzazione riprende da 0°.

23.4.2 Lavorazione di piccoli gradini di profili con M97

Applicazione

La funzione **M97** consente di realizzare gradini di profili inferiori al raggio dell'utensile. Il controllo numerico non danneggia il profilo e non visualizza alcun messaggio d'errore.

> Invece della funzione **M97** HEIDENHAIN raccomanda di utilizzare la funzione più potente **M120** (opzione #21).
>
> Dopo aver attivato **M120** è possibile realizzare profili completi senza messaggi d'errore. **M120** considera anche traiettorie circolari.

Argomenti trattati

- Precalcolo di un profilo con compensazione del raggio con **M120**

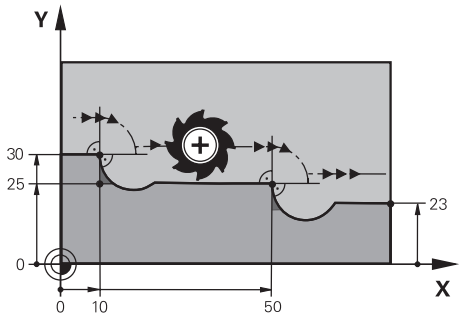
  Ulteriori informazioni: "Precalcolo di un profilo con compensazione del raggio con M120", Pagina 1382

Descrizione funzionale

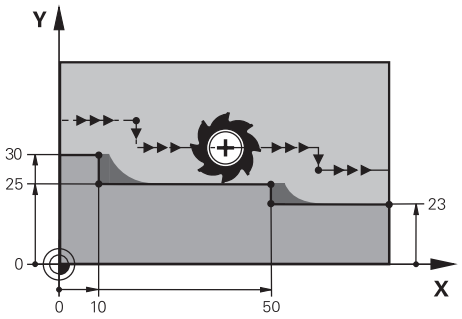
Attivazione

La funzione **M97** è attiva blocco per blocco e alla fine del blocco.

Esempio applicativo



Gradino del profilo senza **M97**



Gradino del profilo con **M97**

11 TOOL CALL 8 Z S5000	; Inserimento dell'utensile con diametro 16
*** - ...**	
21 L X+0 Y+30 RL	
22 L X+10 M97	; Lavorazione del gradino del profilo mediante intersezione delle traiettorie
23 L Y+25	
24 L X+50 M97	; Lavorazione del gradino del profilo mediante intersezione delle traiettorie
25 L Y+23	
26 L X+100	

Con la funzione **M97** il controllo numerico determina per gradini del profilo con compensazione della traiettoria una intersezione delle traiettorie che si trova nel prolungamento della traiettoria utensile. Il controllo numerico estende la traiettoria utensile del raggio dell'utensile. Il profilo continua così a spostarsi, inferiore è il gradino del profilo, maggiore risulta il raggio utensile. Il controllo numerico sposta l'utensile sull'intersezione delle traiettorie evitando di danneggiare il profilo.

Senza **M97** l'utensile dovrebbe percorrere un cerchio di raccordo intorno agli spigoli esterni causando danneggiamenti al profilo. Su tali punti il controllo numerico interrompe la lavorazione con il messaggio di errore **Raggio utensile eccessivo**.

Note

- Programmare la funzione **M97** solo sugli spigoli esterni.
- Tenere presente per la successiva lavorazione che a causa dello spostamento dello spigolo del profilo rimane più materiale residuo. È eventualmente necessario ripassare il gradino del profilo con un utensile più piccolo.

23.4.3 Lavorazione degli spigoli aperti del profilo con M98

Applicazione

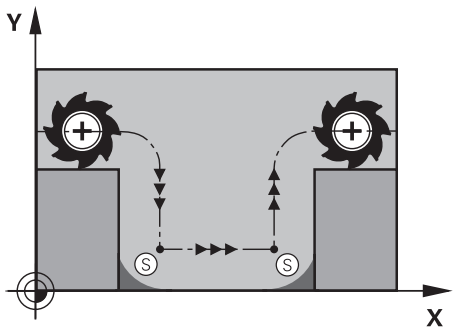
Se l'utensile lavora un profilo con compensazione del raggio, rimane del materiale residuo negli spigoli interni. Con la funzione **M98** il controllo numerico allunga la traiettoria utensile del raggio utensile affinché l'utensile lavori completamente un profilo aperto e rimuova il materiale residuo.

Descrizione funzionale

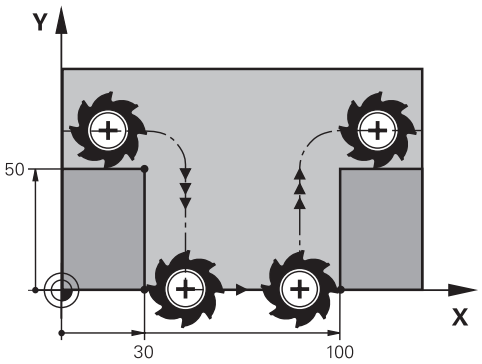
Attivazione

La funzione **M98** è attiva blocco per blocco e alla fine del blocco.

Esempio applicativo



Profilo aperto senza **M98**



Profilo aperto con **M98**

11 L X+0 Y+50 RL F1000	
12 L X+30	
13 L Y+0 M98	; Lavorazione completa degli spigoli aperti del profilo
14 L X+100	; Il controllo numerico mantiene la posizione dell'asse Y con **M98**.
15 L Y+50	

Il controllo numerico sposta l'utensile lungo il profilo con compensazione del raggio. Con la funzione **M98** il controllo numerico calcola in anticipo il profilo e determina la nuova intersezione delle traiettorie nel prolungamento della traiettoria utensile. Il controllo numerico sposta l'utensile su tale intersezione delle traiettorie lavorando completamente il profilo aperto.

Nel successivo blocco NC il controllo numerico mantiene la posizione dell'asse Y.

Senza **M98** il controllo numerico utilizza le coordinate programmate come limitazione per il profilo con compensazione del raggio. Il controllo numerico calcola l'intersezione delle traiettorie in modo tale che il profilo non venga danneggiato e rimanga quindi del materiale residuo.

23.4.4 Riduzione dell'avanzamento per movimenti di incremento con M103

Applicazione

Con la funzione **M103** il controllo numerico esegue movimenti di incremento con un avanzamento ridotto, ad es. per la penetrazione. Il valore di avanzamento si definisce con l'ausilio di un fattore percentuale.

Descrizione funzionale

Attivazione

La funzione **M103** è attiva all'inizio del blocco per rette nell'asse utensile.

Per resettare la funzione **M103**, programmare **M103** senza fattore definito.

Esempio applicativo

11 L X+20 Y+20 F1000	; Traslazione nel piano di lavoro
12 L Z-2.5 M103 F20	; Attivazione della riduzione di avanzamento e incremento con avanzamento ridotto
12 L X+30 Z-5	; Incremento con avanzamento ridotto

Il controllo numerico posiziona l'utensile nel primo blocco NC nel piano di lavoro.

Nel blocco NC **12** il controllo numerico attiva la funzione **M103** con il fattore percentuale 20 ed esegue quindi il movimento di incremento dell'asse Z con l'avanzamento ridotto di 200 mm/min.

Come passaggio successivo, nel blocco NC **13** il controllo numerico esegue un movimento di incremento nell'asse X e Z con avanzamento ridotto di 825 mm/min. Questo maggiore avanzamento risulta dal fatto che oltre al movimento di incremento il controllo numerico sposta anche l'utensile nel piano. Il controllo numerico calcola un dato di taglio tra l'avanzamento nel piano e l'avanzamento di incremento.

Senza **M103** il movimento di incremento viene eseguito nell'avanzamento programmato.

Immissione

Se si definisce la funzione **M103**, il controllo numerico continua il dialogo chiedendo il fattore **F**.

Note

- L'avanzamento di incremento F_Z viene calcolato dall'ultimo avanzamento F_{Prog} programmato e dal fattore percentuale **F**.

  $F_Z = F_{Prog} \times F$
- La funzione **M103** è ora attiva anche nel sistema di coordinate ruotato del piano di lavoro **WPL- CS**. La riduzione dell'avanzamento è attiva durante i movimenti di incremento nell'asse utensile virtuale **VT**.

23.4.5 Adattamento dell'avanzamento per traiettorie circolari con M109

Applicazione

Con **M109** il controllo numerico mantiene costante l'avanzamento sul tagliente dell'utensile per lavorazioni interne ed esterne di traiettorie circolari, ad es. per ottenere un'immagine di fresatura uniforme durante la finitura.

Descrizione funzionale

Attivazione

La funzione **M109** è attiva all'inizio del blocco.

Per resettare la funzione **M109**, programmare **M111**.

Esempio applicativo

11 L X+5 Y+25 RL F1000	; Raggiungimento del primo punto del profilo con avanzamento programmato
12 CR X+45 Y+25 R+20 DR- M109	; Attivazione dell'adattamento dell'avanzamento, lavorazione successiva della traiettoria circolare con avanzamento incrementato

Nel primo blocco NC il controllo numerico porta l'utensile nell'avanzamento programmato che si riferisce alla traiettoria del centro utensile.

Nel blocco NC **12** il controllo attiva la funzione **M109** e mantiene costante l'avanzamento sul tagliente dell'utensile per la lavorazione di traiettorie circolari. Il controllo numerico calcola all'inizio del blocco l'avanzamento del tagliente dell'utensile per questo blocco NC e regola l'avanzamento programmato in base al profilo e al raggio dell'utensile. L'avanzamento programmato viene così incrementato per lavorazioni esterne e ridotto per lavorazioni interne.

Successivamente l'utensile lavora il profilo esterno con avanzamento incrementato.

Senza **M109** l'utensile lavora la traiettoria circolare nell'avanzamento programmato.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

Se è attiva la funzione **M109**, il controllo numerico aumenta a volte drasticamente l'avanzamento per la lavorazione di spigoli esterni molto piccoli (angoli acuti). Durante la lavorazione sussiste il pericolo di rompere l'utensile e di danneggiare il pezzo!

- Non utilizzare la funzione **M109** per la lavorazione di spigoli esterni molto piccoli (angoli acuti)

Se si definisce la funzione **M109** prima della chiamata di un ciclo di lavorazione con numero maggiore di **200**, l'adattamento dell'avanzamento ha effetto anche per le traiettorie circolari all'interno di tali cicli di lavorazione.

23.4.6 Riduzione dell'avanzamento per raggi interni con M110

Applicazione

Con la funzione **M110** il controllo numerico mantiene costante l'avanzamento sul tagliente dell'utensile anche per raggi interni, contrariamente a **M109**. I movimenti di taglio costanti sono così attivi sull'utensile, condizione importante ad es. per lavorazioni difficoltose.

Descrizione funzionale

Attivazione

La funzione **M110** è attiva all'inizio del blocco.

Per resettare la funzione **M110**, programmare **M111**.

Esempio applicativo

11 L X+5 Y+25 RL F1000	; Raggiungimento del primo punto del profilo con avanzamento programmato
12 CR X+45 Y+25 R+20 DR+ M110	; Attivazione della riduzione dell'avanzamento, quindi lavorazione della traiettoria circolare con avanzamento ridotto

Nel primo blocco NC il controllo numerico porta l'utensile nell'avanzamento programmato che si riferisce alla traiettoria del centro utensile.

Nel blocco NC **12** il controllo attiva la funzione **M110** e mantiene costante l'avanzamento sul tagliente dell'utensile per la lavorazione di raggi interni. Il controllo numerico calcola all'inizio del blocco l'avanzamento del tagliente dell'utensile per questo blocco NC e regola l'avanzamento programmato in base al profilo e al raggio dell'utensile.

Successivamente l'utensile lavora il raggio interno con avanzamento ridotto.

Senza **M110** l'utensile lavora il raggio interno nell'avanzamento programmato.

Nota

Se si definisce la funzione **M110** prima della chiamata di un ciclo di lavorazione con numero maggiore di **200**, l'adattamento dell'avanzamento ha effetto anche per le traiettorie circolari all'interno di tali cicli di lavorazione.

23.4.7 Interpretazione dell'avanzamento per assi rotativi in mm/min con M116 (opzione #8)

Applicazione

Con la funzione **M116** il controllo numerico interpreta l'avanzamento per assi rotativi in mm/min.

Premesse

- Macchina con assi rotanti
- Descrizione cinematica

> Consultare il manuale della macchina.
>
> Il costruttore della macchina crea la descrizione della cinematica della macchina.

- Opzione software #8 Funzioni estese del gruppo 1

Descrizione funzionale

Attivazione

La funzione **M116** è attiva solo nel piano di lavoro e all'inizio del blocco.

Per resettare la funzione **M116**, programmare **M117**.

Esempio applicativo

11 L IC+30 F500 M116	; Movimento di traslazione dell'asse C in mm/min

Con l'ausilio della funzione **M116** il controllo numerico interpreta l'avanzamento programmato dell'asse C in mm/min, ad es. per una lavorazione su superficie cilindrica.

In questo modo il controllo numerico calcola all'inizio del blocco l'avanzamento per tale blocco NC, in funzione della distanza del centro utensile dal centro dell'asse rotativo.

Mentre il controllo numerico esegue il blocco NC, l'avanzamento non varia. Questo vale anche se l'utensile si sposta sul centro di un asse rotativo.

Senza la funzione **M116** il controllo numerico interpreta l'avanzamento programmato di un asse rotativo in °/min.

Note

- La funzione **M116** può essere programmata per assi rotativi della testa e della tavola.
- La funzione **M116** è attiva anche con la funzione **Rotazione piano di lavoro** attiva.

  Ulteriori informazioni: "Orientamento del piano di lavoro (opzione #8)", Pagina 1086
- Non è possibile una combinazione delle funzioni **M116** con **M128** o **FUNCTION TCPM** (opzione #9). Se con funzione **M128** o **FUNCTION TCPM** attiva si desidera attivare **M116** per un asse, è necessario escludere questo asse dalla lavorazione con **M138**.

  Ulteriori informazioni: "Considerazione degli assi rotativi per la lavorazione con M138", Pagina 1393
- Senza la funzione **M128** o **FUNCTION TCPM** (opzione #9), la funzione **M116** può essere contemporaneamente attiva anche per diversi assi rotativi.

23.4.8 Attivazione della correzione del posizionamento con volantino con M118

Applicazione

Con la funzione **M118** il controllo numerico attiva la correzione del posizionamento con volantino. Durante l'esecuzione del programma è possibile eseguire correzioni manuali con il volantino.

Argomenti trattati

- Correzione del posizionamento con volantino mediante Impostazioni globali di programma GPS (opzione #44)
  Ulteriori informazioni: "Funzione Override volantino", Pagina 1267

Premesse

- Volantino
- Opzione software #21 Funzioni estese del gruppo 3

Descrizione funzionale

Attivazione

La funzione **M118** è attiva all'inizio del blocco.

Per resettare la funzione **M118**, programmare **M118** senza indicazioni degli assi.

i	Un'interruzione del programma resetta anche la correzione del posizionamento con volantino.

Esempio applicativo

`11 L Z+0 R0 F500`	; Traslazione nell'asse utensile
`12 L X+200 R0 F250 M118 Z1`	; Traslazione nel piano di lavoro con correzione del posizionamento con volantino attiva di max. ±1 mm nell'asse Z

Nel primo blocco NC il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse utensile.

Nel blocco NC **12** il controllo numerico attiva all'inizio del blocco la correzione del posizionamento con volantino con il campo di traslazione massimo di ±1 mm nell'asse Z.

Successivamente il controllo numerico esegue il movimento di traslazione nel piano di lavoro. Durante questo movimento di traslazione è possibile spostare in continuo con il volantino l'utensile nell'asse Z fino a max. ±1 mm. Può essere ripreso ad es. un pezzo riserrato che non è possibile tastare a causa di una superficie a forma libera.

Immissione

Se si definisce la funzione **M118**, il controllo numerico continua il dialogo chiedendo gli assi e il valore massimo ammesso della sovrapposizione. Il valore si definisce in mm per assi lineari e in ° per assi rotativi.

`21 L X+0 Y+38.5 RL F125 M118 X1 Y1`	; Movimento di traslazione nel piano di lavoro con correzione del posizionamento con volantino attiva di max. ±1 mm nell'asse X e Y

Note

Consultare il manuale della macchina.
Il costruttore della macchina è tenuto ad adeguare il controllo numerico per tale funzione.

- La funzione **M118** è attiva di default nel sistema di coordinate macchina **M-CS**.
  Se nell'area di lavoro **GPS** (opzione #44) si attiva il pulsante **Correzione del posizionamento con volantino**, la correzione del posizionamento con volantino è attiva nell'ultimo sistema di coordinate selezionato.
  Ulteriori informazioni: "Impostazioni globali di programma GPS (opzione #44)", Pagina 1257
- Nella scheda **POS HR** dell'area di lavoro **Stato**, il controllo numerico visualizza il sistema di coordinate attivo in cui la correzione del posizionamento con volantino è attiva così come i valori di traslazione massimi possibili dei relativi assi.
  Ulteriori informazioni: "Scheda POS HR", Pagina 185
- La funzione Correzione del posizionamento con il volantino **M118** è possibile in combinazione con il Controllo anticollisione dinamico DCM (opzione #40) solo nello stato di arresto.
  Per utilizzare **M118** senza limitazioni, si deve disattivare la funzione **DCM** (opzione #40) oppure attivare una cinematica senza elementi di collisione.
  Ulteriori informazioni: "Controllo anticollisione dinamico DCM (opzione #40)", Pagina 1202
- La correzione del posizionamento con volantino è attiva anche nell'applicazione **MDI**.
  Ulteriori informazioni: "Applicazione MDI", Pagina 1999
- Se si desidera impiegare la funzione **M118** con assi bloccati, è necessario allentare dapprima il bloccaggio.

Note in combinazione con l'asse utensile virtuale VT (opzione #44)

Consultare il manuale della macchina.
Il costruttore della macchina è tenuto ad adeguare il controllo numerico per tale funzione.

- Su macchine con assi rotativi della testa è possibile selezionare per la lavorazione inclinata se la sovrapposizione è attiva nell'asse Z o lungo l'asse utensile virtuale **VT**.
- Con il parametro macchina **selectAxes** (N. 126203) il costruttore della macchina definisce la configurazione dei tasti degli assi sul volantino.
  Per il volantino HR 5xx è eventualmente possibile definire l'asse utensile virtuale sul tasto asse **VI** arancione.

23.4.9 Precalcolo di un profilo con compensazione del raggio con M120

Applicazione

Con **M120** il controllo numerico precalcola un profilo con compensazione del raggio. Il controllo numerico è così in grado di realizzare profili più piccoli del raggio utensile senza danneggiare il profilo o visualizzare un messaggio d'errore.

Premesse

- Opzione software #21 Funzioni estese del gruppo 3

Descrizione funzionale

Attivazione

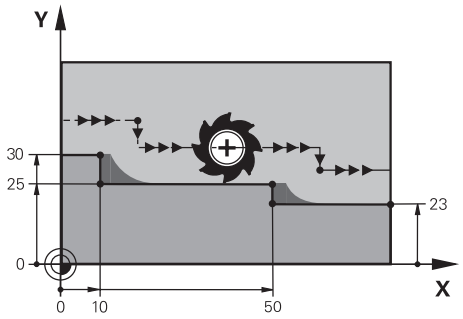
La funzione **M120** è attiva all'inizio del blocco e anche dopo cicli per la fresatura .

Le seguenti funzioni resettano **M120**:

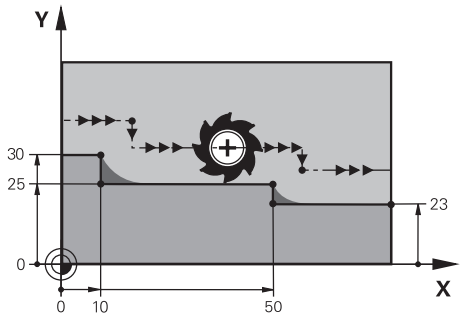
- Compensazione raggio **R0**
- **M120 LA0**
- **M120** senza **LA**
- Funzione **PGM CALL**
- Funzioni **PLANE** (opzione #8)
- Ciclo **19 PIANO DI LAVORO**

> **i** È possibile continuare a eseguire programmi NC di controlli numerici meno recenti che contengono il ciclo **19 PIANO DI LAVORO**.

Esempio applicativo



Gradino del profilo con **M97**



Gradino del profilo con **M120**

11 TOOL CALL 8 Z S5000	; Inserimento dell'utensile con diametro 16
*** - ...**	
21 L X+0 Y+30 RL M120 LA2	; Attivazione del precalcolo del profilo e traslazione nel piano di lavoro
22 L X+10	
23 L Y+25	
24 L X+50	
25 L Y+23	
26 L X+100	

Con **M120 LA2** nel blocco NC **21** il controllo numerico verifica il profilo con compensazione del raggio per rilevare eventuali sottosquadri. In questo esempio il controllo numerico precalcola la traiettoria utensile a partire dal blocco NC attuale per i due blocchi NC successivi. Il controllo numerico posiziona quindi l'utensile con compensazione del raggio sul primo punto del profilo.

Durante la lavorazione del profilo il controllo numerico prolunga la traiettoria utensile in modo tale che l'utensile non danneggi il profilo.

Senza **M120** l'utensile dovrebbe percorrere un cerchio di raccordo intorno agli spigoli esterni causando danneggiamenti al profilo. Su tali punti il controllo numerico interrompe la lavorazione con il messaggio di errore **Raggio utensile eccessivo**.

Immissione

Definendo la funzione **M120**, il controllo numerico continuerà il dialogo richiedendo il numero di blocchi NC **LA** da calcolare in anticipo, max 99.

Note

NOTA

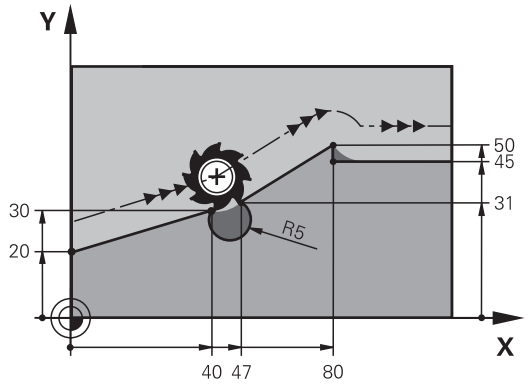
Attenzione Pericolo di collisione!

Definire il minor numero possibile di blocchi NC **LA** da calcolare in anticipo. Se si selezionano valori troppo elevati, il controllo numerico può saltare parti del profilo!

- Prova del programma NC prima dell'esecuzione con l'ausilio della simulazione
- Avviare lentamente il programma NC

- Tenere presente per la successiva lavorazione che negli spigoli del profilo rimane più materiale residuo. È eventualmente necessario ripassare il gradino del profilo con un utensile più piccolo.
- Se si programma **M120** sempre nello stesso blocco NC della compensazione del raggio, si ottiene una procedura di programmazione costante e chiara.
- Se con funzione **M120** attiva vengono eseguite le funzioni seguenti, il controllo numerico interrompe l'esecuzione del programma e visualizza un messaggio d'errore:
  - Ciclo **32 TOLLERANZA**
  - **M128** (opzione #9)
  - **FUNCTION TCPM** (opzione #9)
  - Lettura blocchi

Esempio



0 BEGIN PGM "M120" MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-10	
2 BLK FORM 0.2 X+110 Y+80 Z+0	; Definizione del pezzo grezzo
3 TOOL CALL 6 Z S1000 F1000	; Inserimento dell'utensile con diametro 12
4 L X-5 Y+26 R0 FMAX M3	; Traslazione nel piano di lavoro
5 L Z-5 R0 FMAX	; Avanzamento nell'asse utensile
6 L X+0 Y+20 RL F AUTO M120 LA5	; Attivazione del precalcolo del profilo e posizionamento sul primo punto del profilo
7 L X+40 Y+30	
8 CR X+47 Y+31 R-5 DR+	
9 L X+80 Y+50	
10 L X+80 Y+45	
11 L X+110 Y+45	; Raggiungimento dell'ultimo punto del profilo
12 L Z+100 R0 FMAX M120	; Disimpegno utensile e reset di **M120**
13 M30	; Fine programma
14 END PGM "M120" MM	

Definizione

Sigla	Definizione
LA (look ahead)	Numero di blocchi per LookAhead

23.4.10 Spostamento degli assi rotativi con ottimizzazione del percorso con M126

Applicazione

Con la funzione **M126** il controllo numerico sposta un asse rotativo alle coordinate programmate sul percorso più breve. La funzione è attiva soltanto per assi a rotativi la cui visualizzazione di posizione è ridotta a un valore inferiore a 360°.

Descrizione funzionale

Attivazione

La funzione **M126** è attiva dall'inizio del blocco.

Per resettare la funzione **M126**, programmare **M127**.

Esempio applicativo

11 L C+350	; Traslazione nell'asse C
12 L C+10 M126	; Traslazione nell'asse C con ottimizzazione del percorso

Nel primo blocco NC il controllo numerico posiziona l'asse C su 350°.

Nel secondo blocco NC il controllo numerico attiva la funzione **M126** e posiziona quindi l'asse C con ottimizzazione del percorso su 10°. Il controllo numerico utilizza il percorso di traslazione più breve e sposta l'asse C nel senso di rotazione positivo, oltre i 360°. Il percorso di traslazione è di 20°.

Senza la funzione **M126** il controllo numerico non sposta l'asse rotativo oltre i 360°. Il percorso di traslazione è di 340° nel senso di rotazione negativo.

Note

- La funzione **M126** non è attiva per movimenti di traslazione incrementali.
- L'effetto di **M126** dipende dalla configurazione dell'asse rotativo.
- La funzione **M126** è attiva esclusivamente per assi modulo.

  Con il parametro macchina **isModulo** (N. 300102) il costruttore della macchina definisce se l'asse rotativo è un asse modulo.
- Con il parametro macchina opzionale **shortestDistance** (N. 300401) il costruttore della macchina definisce se il controllo numerico posiziona di default l'asse rotativo con il percorso di traslazione più breve.
- Con il parametro macchina opzionale **startPosToModulo** (N. 300402) il costruttore della macchina definisce se prima di ogni posizionamento il controllo numerico riduce la visualizzazione di posizione reale all'intervallo compreso tra 0° e 360°.

Definizioni

Asse modulo
Gli assi modulo sono assi, il cui sistema di misura fornisce solo valori compresi tra 0° e 359,9999°. Se si impiega un asse come mandrino, il costruttore della macchina deve configurare questo asse come asse modulo.

Asse rollover
Gli assi rollover sono assi rotativi che possono eseguire diversi giri o un numero qualsiasi di giri. Il costruttore della macchina deve configurare un asse rollover come asse modulo.

Modalità di conteggio modulo
La visualizzazione di posizione di un asse rotativo con modalità di conteggio modulo rientra tra 0° e 359,9999°. Se viene superato il valore di 359,9999°, la visualizzazione riprende da 0°.

23.4.11 Compensazione automatica dell'inclinazione utensile con M128 (opzione #9)

Applicazione

Se nel programma NC varia la posizione di un asse rotativo controllato, durante l'operazione di orientamento il controllo numerico compensa automaticamente con **M128** l'inclinazione dell'utensile con l'ausilio di un movimento di compensazione degli assi lineari. La posizione della punta dell'utensile rimane quindi invariata rispetto al pezzo (TCPM).

Invece di **M128** HEIDENHAIN raccomanda la funzione molto più potente **FUNCTION TCPM**.

Argomenti trattati

- Compensazione offset utensile con **FUNCTION TCPM**
  Ulteriori informazioni: "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (opzione #9)", Pagina 1138

Premesse

- Macchina con assi rotanti
- Descrizione cinematica

  Consultare il manuale della macchina.
  Il costruttore della macchina crea la descrizione della cinematica della macchina.
- Opzione software #9 Funzioni estese del gruppo 2

Descrizione funzionale

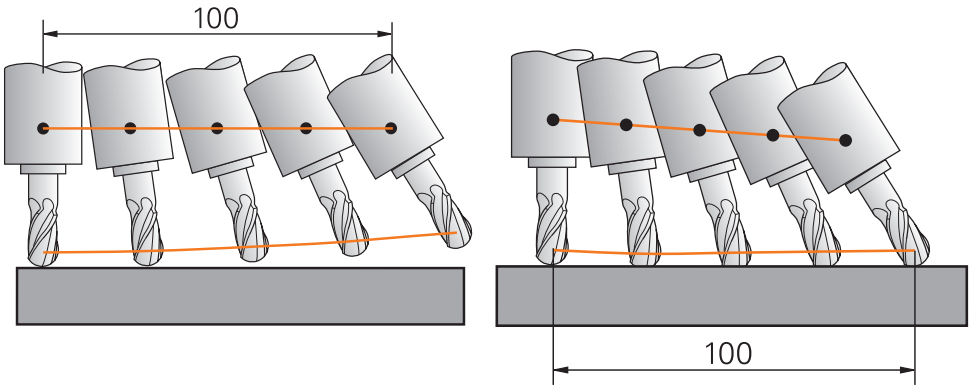
Attivazione

La funzione **M128** è attiva all'inizio del blocco.
Le seguenti funzioni resettano **M128**:

- **M129**
- **FUNCTION RESET TCPM**
- Selezionare un altro programma NC nella modalità operativa **Esecuzione pgm**

La funzione **M128** è disponibile anche nella modalità operativa **Manuale** e rimane attiva anche dopo un cambio di modalità.

Esempio applicativo



Comportamento senza **M128** Comportamento con **M128**

11 L X+100 B-30 F800 M128 F1000	; Traslazione con compensazione automatica del movimento degli assi rotativi

In questo blocco NC il controllo numerico attiva la funzione **M128** con l'avanzamento per il movimento di compensazione. Successivamente il controllo numerico esegue un movimento di traslazione simultaneo nell'asse X e nell'asse B.

Il controllo numerico esegue un movimento di compensazione continuo con l'ausilio degli assi lineari al fine di mantenere costante la posizione della punta dell'utensile rispetto al pezzo durante l'inclinazione dell'asse rotativo. Nel presente esempio il controllo numerico esegue il movimento di traslazione nell'asse Z.

Senza la funzione **M128** si crea un offset della punta dell'utensile rispetto alla posizione nominale non appena varia l'angolo di attacco dell'utensile. Tale offset non viene compensato dal controllo numerico. Se non si considera lo scostamento nel programma NC, la lavorazione viene eseguita con offset oppure comporta una collisione.

Immissione

Se si definisce la funzione **M128**, il controllo numerico continua il dialogo chiedendo l'avanzamento **F**. Il valore definito limita l'avanzamento durante il movimento di compensazione.

Lavorazione inclinata con assi rotativi non controllati

Con assi rotativi non controllati, i cosiddetti assi di conteggio, è possibile eseguire anche la lavorazione inclinata in combinazione con **M128**.

Per le lavorazioni inclinate con assi rotativi non controllati occorre procedere come descritto di seguito:

- Prima di attivare **M128** posizionare manualmente gli assi rotativi
- Attivare la funzione **M128**
- > Il controllo numerico legge i valori reali di tutti gli assi rotativi presenti, calcola la nuova posizione del punto di guida dell'utensile e aggiorna la visualizzazione di posizione

  Ulteriori informazioni: "Origini sull'utensile", Pagina 275
- > Il controllo numerico esegue il necessario movimento di compensazione con il successivo movimento di traslazione.
- Eseguire la lavorazione
- Alla fine del programma resettare **M128** con **M129**
- Riportare gli assi rotativi nella posizione iniziale



Finché è attiva la funzione **M128**, il controllo numerico verifica la posizione reale degli assi rotativi non controllati. Se la posizione reale si scosta dalla posizione nominale per un valore definibile dal costruttore della macchina, il controllo numerico emette un messaggio d'errore e interrompe l'esecuzione del programma.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Gli assi rotativi con dentatura Hirth devono uscire dalla dentatura per ruotare. Durante l'uscita e il movimento di rotazione sussiste il pericolo di collisione!

- Disimpegnare l'utensile prima di modificare la posizione dell'asse rotativo

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se per la fresatura periferica l'inclinazione dell'utensile si definisce mediante rette **LN** con orientamento utensile **TX**, **TY** e **TZ**, il controllo numerico calcola automaticamente le posizioni necessarie degli assi rotativi. Possono così verificarsi movimenti di traslazione imprevisti.

- Prova del programma NC prima dell'esecuzione con l'ausilio della simulazione
- Avviare lentamente il programma NC

Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile 3D per fresatura periferica (opzione #9)", Pagina 1175

Ulteriori informazioni: "Emissione con vettori", Pagina 1349

- L'avanzamento per il movimento di compensazione rimane attivo finché non ne viene programmato uno nuovo oppure non viene resettata la funzione **M128**.
- Se è attiva la funzione **M128**, il controllo numerico visualizza l'icona **TCPM** nell'area di lavoro **Posizioni**.

  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Posizioni", Pagina 167
- L'angolo di attacco dell'utensile si definisce immettendo direttamente le posizioni degli assi rotativi. I valori si riferiscono così al sistema di coordinate macchina **M-CS**. Nel caso di macchine con assi rotativi della testa cambia il sistema di coordinate utensile **T-CS**. Nel caso di macchine con assi rotativi della tavola cambia il sistema di coordinate pezzo **W-CS**.

  Ulteriori informazioni: "Sistemi di riferimento", Pagina 1042
- Se con funzione **M128** attiva vengono eseguite le funzioni seguenti, il controllo numerico interrompe l'esecuzione del programma e visualizza un messaggio d'errore:
  - Compensazione del raggio del tagliente **RR/RL** in modalità di tornitura (opzione #50)
  - **M91**
  - **M92**
  - **M144**
  - Chiamata utensile **TOOL CALL**
  - Controllo anticollisione dinamico DCM (opzione #40) e allo stesso tempo **M118**

Note in combinazione con parametri macchina

- Con il parametro macchina opzionale **maxCompFeed** (N. 201303) il costruttore della macchina definisce la velocità massima di movimenti di compensazione.
- Con il parametro macchina opzionale **maxAngleTolerance** (N. 205303) il costruttore della macchina definisce la tolleranza angolare massima.
- Con il parametro macchina opzionale **maxLinearTolerance** (N. 205305) il costruttore della macchina definisce la tolleranza lineare massima.
- Con il parametro macchina opzionale **manualOversize** (N. 205304) il costruttore della macchina definisce un sovrametallo manuale per tutti gli elementi di collisione.
- Con il parametro macchina opzionale **presetToAlignAxis** (N. 300203) il costruttore della macchina definisce in modo specifico per asse come il controllo numerico interpreta i valori di offset. Con **FUNCTION TCPM** e **M128** il parametro macchina è rilevante soltanto per l'asse rotativo che ruota intorno all'asse utensile (principalmente **C_OFFS**).

  Ulteriori informazioni: "Conversione base e offset", Pagina 2109

  - Se il parametro macchina non è definito o è definito con il valore **TRUE**, è possibile compensare con l'offset una posizione inclinata del pezzo nel piano. L'offset influisce sull'orientamento del sistema di coordinate pezzo **W-CS**.

    Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate pezzo W-CS", Pagina 1048
  - Se il parametro macchina è definito con il valore **FALSE**, non è possibile compensare con l'offset una posizione inclinata del pezzo nel piano. Il controllo numerico non considera l'offset durante l'esecuzione.

Note in combinazione con utensili

Se si inclina l'utensile durante una lavorazione del profilo, è necessario utilizzare una fresa sferica. L'utensile potrebbe altrimenti danneggiare il profilo.

Per non danneggiare il profilo con frese sferiche durante la lavorazione, tenere presente quando descritto di seguito:

- Con **M128** il controllo numerico compensa il punto di rotazione utensile con il punto di guida utensile. Se il punto di rotazione utensile si trova sulla punta dell'utensile, l'utensile danneggia il profilo con utensile inclinato. In questo modo il punto di guida utensile deve trovarsi al centro dell'utensile.

  Ulteriori informazioni: "Origini sull'utensile", Pagina 275
- Affinché il controllo numerico rappresenti così correttamente l'utensile nella simulazione, è necessario definire la lunghezza effettiva dell'utensile nella colonna **L** della Gestione utensili.

  Con la chiamata utensile nel programma NC si definisce il raggio della sfera come valore delta negativo in **DL** e si sposta quindi il punto di guida dell'utensile al centro dell'utensile.

  Ulteriori informazioni: "Compensazione della lunghezza utensile", Pagina 1150

  Anche per il Controllo anticollisione dinamico DCM (opzione #40), è necessario definire la lunghezza effettiva dell'utensile nella Gestione utensili.

  Ulteriori informazioni: "Controllo anticollisione dinamico DCM (opzione #40)", Pagina 1202
- Se il punto di guida dell'utensile si trova al centro dell'utensile, è necessario adattare del raggio della sfera le coordinate dell'asse utensile nel programma NC.

Nella funzione **FUNCTION TCPM** è possibile selezionare in maniera indipendente il punto di guida dell'utensile e il punto di rotazione dell'utensile.

Ulteriori informazioni: "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (opzione #9)", Pagina 1138

Definizione

Sigla	Definizione
TCPM (tool center point management)	Mantenimento della posizione del punto di guida utensile **Ulteriori informazioni:** "Origini sull'utensile", Pagina 275

23.4.12 Interpretazione dell'avanzamento in mm/giro con M136

Applicazione

Con la funzione **M136** il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro del mandrino. La velocità di avanzamento dipende dalla velocità del mandrino, ad es. in combinazione con la modalità di tornitura (opzione #50).

Ulteriori informazioni: "Commutazione della modalità di lavorazione con FUNCTION MODE", Pagina 238

Descrizione funzionale

Attivazione

La funzione **M136** è attiva all'inizio del blocco.

Per resettare la funzione **M136**, programmare **M137**.

Esempio applicativo

11 LBL "TURN"	
12 FUNCTION MODE TURN	; Attivazione della modalità di tornitura
13 M136	; Modifica dell'interpretazione dell'avanzamento in mm/giro
14 LBL 0	

La funzione **M136** è presente in un sottoprogramma in cui il controllo numerico attiva la modalità di tornitura (opzione #50).

Con la funzione **M136** il controllo numerico interpreta l'avanzamento in mm/giro, necessario per la modalità di tornitura. L'avanzamento al giro si riferisce al numero di giri del mandrino portapezzo. Il controllo numerico sposta così l'utensile ad ogni giro del mandrino portapezzo di un valore di avanzamento programmato.

Senza la funzione **M136** il controllo numerico interpreta l'avanzamento in mm/min.

Note

- Nei programmi NC con unità inch la funzione **M136** non è ammessa in combinazione con **FU** o **FZ**.
- Con la funzione **M136** attiva, il mandrino pezzo non deve trovarsi in regolazione.
- La funzione **M136** non è possibile in combinazione con un orientamento mandrino. Non essendo presente alcun numero di giri con un orientamento mandrino, il controllo numerico non è in grado di calcolare alcun avanzamento, ad es. per la maschiatura.

23.4.13 Considerazione degli assi rotativi per la lavorazione con M138

Applicazione

Con la funzione **M138** si definiscono gli assi rotativi che il controllo numerico considera per il calcolo e il posizionamento di angoli solidi. Il controllo numerico esclude gli assi rotativi non definiti. È possibile limitare in questo modo il numero delle possibilità di orientamento e quindi evitare un messaggio di errore, ad es. su macchine con tre assi rotativi.

La funzione **M138** è attiva in combinazione con le seguenti funzioni:

- **M128** (opzione #9)
  Ulteriori informazioni: "Compensazione automatica dell'inclinazione utensile con M128 (opzione #9)", Pagina 1387
- **FUNCTION TCPM** (opzione #9)
  Ulteriori informazioni: "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (opzione #9)", Pagina 1138
- Funzioni **PLANE** (opzione #8)
  Ulteriori informazioni: "Orientamento del piano di lavoro con funzione PLANE(opzione #8)", Pagina 1087
- Ciclo **19 PIANO DI LAVORO** (opzione #8)

Descrizione funzionale

Attivazione

La funzione **M138** è attiva all'inizio del blocco.

Per resettare la funzione **M138**, programmare **M138** senza indicazioni degli assi rotativi.

Esempio applicativo

11 L Z+100 R0 FMAX M138 A C	; Definizione della considerazione degli assi **A** e **C**
12 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 MOVE FMAX	; Orientamento dell'angolo solido **SPB** 90°

Su una macchina a 6 assi con gli assi rotativi **A**, **B** e **C** è necessario escludere un asse rotativo per lavorazioni con angoli solidi, altrimenti sono possibili troppe combinazioni.

Con **M138 A C** il controllo numerico calcola la posizione degli assi per l'orientamento con assi solidi soltanto negli assi **A** e **C**. L'asse B è escluso. Nel blocco NC **12** il controllo numerico posiziona pertanto l'angolo solido **SPB+90** con gli assi **A** e **C**.

Senza la funzione **M138** risultano troppe possibilità di orientamento. Il controllo numerico interrompe la lavorazione e visualizza un messaggio di errore.

Immissione

Se si definisce la funzione **M138**, il controllo numerico continua il dialogo chiedendo gli assi rotativi da considerare.

11 L Z+100 R0 FMAX M138 C	; Definizione della considerazione dell'asse C

Note

- Con la funzione **M138** il controllo numerico esclude gli assi rotativi solo per il calcolo e il posizionamento di angoli solidi. Un asse rotativo escluso con **M138** può essere ugualmente traslato con un blocco di posizionamento. Tenere presente che il controllo numerico non esegue in tal caso alcuna compensazione.
- Con il parametro macchina opzionale **parAxComp** (N. 300205) il costruttore della macchina definisce se il controllo numerico include la posizione dell'asse escluso nel calcolo della cinematica.

23.4.14 Ritiro nell'asse utensile con M140

Applicazione

Con la funzione **M140** il controllo numerico ritrae l'utensile nell'asse utensile.

Descrizione funzionale

Attivazione

La funzione **M140** è attiva blocco per blocco e all'inizio del blocco.

Esempio applicativo

11 LBL "SAFE"	
12 M140 MB MAX	; Ritiro del percorso massimo nell'asse utensile
13 L X+350 Y+400 R0 FMAX M91	; Raggiungimento della posizione di sicurezza nel piano di lavoro
14 LBL 0	

La funzione **M140** è presente qui in un sottoprogramma in cui il controllo numerico sposta l'utensile su una posizione di sicurezza.

Con la funzione **M140 MB MAX** il controllo numerico ritrae l'utensile del percorso massimo in direzione positiva dell'asse utensile. Il controllo numerico arresta l'utensile prima di un finecorsa o di un elemento di collisione.

Nel blocco NC successivo il controllo numerico sposta l'utensile nel piano di lavoro su una posizione di sicurezza.

Senza la funzione **M140** il controllo numerico non esegue alcun ritiro.

Immissione

Se si definisce la funzione **M140**, il controllo numerico continua il dialogo chiedendo la lunghezza di ritiro **MB**. È possibile definire la lunghezza di ritiro come valore incrementale positivo o negativo. Con la funzione **MB MAX** il controllo numerico trasla l'utensile in direzione positiva dell'asse utensile fino a un finecorsa o a un elemento di collisione.

Dopo **MB** è possibile definire un avanzamento per il movimento di ritiro. Se non si definisce alcun avanzamento, il controllo numerico ritira l'utensile in rapido.

21 L Y+38.5 F125 M140 MB+50 F750	; Ritiro dell'utensile con avanzamento 750 mm/min 50 mm in direzione positiva dell'asse utensile
21 L Y+38.5 F125 M140 MB MAX	; Ritiro dell'utensile in rapido con percorso massimo in direzione positiva dell'asse utensile

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il costruttore della macchina ha diverse possibilità per configurare la funzione Dynamic Collision Monitoring DCM (opzione #40). In funzione della macchina il controllo numerico prosegue il programma NC senza messaggio di errore nonostante la collisione rilevata. Il controllo numerico arresta l'utensile nell'ultima posizione priva di collisione e prosegue il programma NC da questa posizione. Per questa configurazione di DCM ne conseguono movimenti che non sono stati programmati. **Il comportamento è indipendente dal fatto che il controllo anticollisione sia attivo o inattivo.** Durante questi movimenti sussiste il pericolo di collisione!

- Consultare il manuale della macchina
- Verificare il comportamento sulla macchina

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si modifica la posizione di un asse rotativo con il volantino utilizzando la funzione **M118** e si esegue di seguito la funzione **M140**, il controllo numerico ignora i valori sovrapposti in caso di movimento di ritorno. Soprattutto per macchine con assi rotativi della testa si determinano movimenti indesiderati e imprevedibili. Durante questi movimenti di ritorno sussiste il pericolo di collisione!

- Non combinare **M118** con **M140** per macchine con assi rotativi della testa.

- La funzione **M140** è attiva anche con piano di lavoro ruotato. Nel caso di macchine con assi di rotazione della testa il controllo numerico sposta l'utensile nel sistema di coordinate utensile **T- CS**.

  Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate utensile T-CS", Pagina 1054
- Con la funzione **M140 MB MAX** il controllo numerico ritrae l'utensile solo in direzione positiva dell'asse utensile.
- Se si definisce un valore negativo con la funzione **MB**, il controllo numerico ritira l'utensile nella direzione negativa dell'asse utensile.
- Il controllo numerico ricava le informazioni necessarie sull'asse utensile per **M140** dalla chiamata utensile.
- Con il parametro macchina opzionale **moveBack** (N. 200903) il costruttore della macchina definisce la distanza da un finecorsa o da un elemento di collisione con un ritiro massimo **MB MAX**.

Definizione

Sigla	Definizione
MB (move back)	Ritiro nell'asse utensile

23.4.15 Cancellazione della rotazione base con M143

Applicazione

Con la funzione **M143** il controllo numerico resetta sia una rotazione base sia una rotazione base 3D, ad es. dopo la lavorazione di un pezzo allineato.

Descrizione funzionale

Attivazione

La funzione **M143** è attiva blocco per blocco e all'inizio del blocco.

Esempio applicativo

```
11 M143                    ; Reset della rotazione base
```

In questo blocco NC il controllo numerico resetta una rotazione base dal programma NC. Il controllo numerico sovrascrive nella riga attiva della tabella origini i valori delle colonne **SPA**, **SPB** e **SPC** con il valore **0**.

Senza la funzione **M143** la rotazione base rimane attiva fino a quando non viene resettata manualmente o sovrascritta con un nuovo valore.

Ulteriori informazioni: "Gestione preset", Pagina 1057

Nota

La funzione **M143** non è consentita durante una lettura blocchi.

Ulteriori informazioni: "Accesso al programma con Lettura blocchi", Pagina 2031

23.4.16 Considerazione del calcolo dell'offset utensile M144 (opzione #9)

Applicazione

Con **M144** il controllo numerico compensa per movimenti di traslazione successivi l'offset utensile che risulta da assi rotativi inclinati.

> Invece della funzione **M144** HEIDENHAIN raccomanda la funzione molto più potente **FUNCTION TCPM** (opzione #9).

Argomenti trattati

- Compensazione offset utensile con **FUNCTION TCPM**

  Ulteriori informazioni: "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (opzione #9)", Pagina 1138

Premesse

- Opzione software #9 Funzioni estese del gruppo 2

Descrizione funzionale

Attivazione

La funzione **M144** è attiva all'inizio del blocco.

Per resettare la funzione **M144**, programmare **M145**.

Esempio applicativo

11 M144	; Attivazione della compensazione utensile
12 L A-40 F500	; Posizionamento dell'asse A
13 L X+0 Y+0 R0 FMAX	; Posizionamento degli assi **X** e **Y**

Con **M144** il controllo numerico considera la posizione degli assi rotativi nei seguenti blocchi di posizionamento.

Nel blocco NC **12** il controllo numerico posiziona l'asse rotativo **A** e si forma così un offset tra la punta dell'utensile e il pezzo. Il controllo numerico considera a livello di calcolo tale offset.

Nel successivo blocco NC il controllo numerico posiziona gli assi **X** e **Y**. Con l'ausilio della funzione **M144** attiva il controllo numerico compensa la posizione dell'asse rotativo **A** per il movimento.

Senza la funzione **M144** il controllo numerico non considera l'offset e la lavorazione viene eseguita con offset.

Note

Consultare il manuale della macchina.

In combinazione con teste angolari tenere presente che la geometria della macchina del costruttore della macchina è definita nella descrizione della cinematica. Se si impiega una testa angolare per la lavorazione, è necessario selezionare la corretta cinematica.

- Nonostante la funzione **M144** attiva è possibile eseguire il posizionamento con **M91** o **M92**.

  Ulteriori informazioni: "Funzioni ausiliarie per indicazioni di coordinate", Pagina 1368
- Con funzione **M144** attiva, le funzioni **M128** e **FUNCTION TCPM** non sono ammesse. Il controllo numerico emette un messaggio d'errore in caso di attivazione di queste funzioni.
- La funzione **M144** non è attiva in combinazione con funzioni **PLANE**. Se entrambe le funzioni sono attive, è attiva la funzione **PLANE**.

  Ulteriori informazioni: "Orientamento del piano di lavoro con funzione PLANE(opzione #8)", Pagina 1087

  Con la funzione **M144** il controllo numerico trasla in base al sistema di coordinate pezzo **W-CS**.

  Se si attivano le funzioni **PLANE**, il controllo numerico trasla in base al sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS**.

  Ulteriori informazioni: "Sistemi di riferimento", Pagina 1042

Note In combinazione con la lavorazione di tornitura (opzione #50)

- Se l'asse inclinato è una testa orientabile, il controllo numerico orienta il sistema di coordinate utensile **W-CS**.

  Se l'asse inclinato è una testa orientabile, il controllo numerico non orienta il sistema di coordinate **W-CS**.
- In seguito all'inclinazione dell'asse rotativo è eventualmente necessario prepo-sizionare di nuovo l'utensile per tornire nella coordinata Y e orientare la posizione del tagliente con il ciclo **800 ADEGUA SISTEMA**.

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 800 ADEGUA SISTEMA ", Pagina 769

23.4.17 Sollevamento automatico in caso di Stop NC o caduta di tensione con M148

Applicazione

Con la funzione **M148** il controllo numerico solleva automaticamente l'utensile dal pezzo nelle seguenti condizioni:

- Stop NC attivato manualmente
- Stop NC attivato dal software, ad es. se si verifica un errore nel sistema di azionamento
- Interruzione di tensione

> Invece di **M148** HEIDENHAIN raccomanda la funzione molto più potente **FUNCTION LIFTOFF**.

Argomenti trattati

- Sollevamento automatico con **FUNCTION LIFTOFF**
  Ulteriori informazioni: "Sollevamento automatico dell'utensile con FUNCTION LIFTOFF", Pagina 1231

Premesse

- Colonna **LIFTOFF** della Gestione utensili
  Nella colonna **LIFTOFF** della Gestione utensili occorre definire il valore **Y**.
  Ulteriori informazioni: "Gestione utensili ", Pagina 303

Descrizione funzionale

Attivazione

La funzione **M148** è attiva all'inizio del blocco.

Le seguenti funzioni resettano **M148**:

- **M149**
- **FUNCTION LIFTOFF RESET**

Esempio applicativo

```
11 M148 ; Attivazione sollevamento automatico
```

Questo blocco NC attiva la funzione **M148**. Se durante la lavorazione viene attivato uno Stop NC, l'utensile si solleva fino a 2 mm in direzione positiva dell'asse utensile. Si impediscono così possibili danni all'utensile o al pezzo.

Senza la funzione **M148**, in caso di uno Stop NC gli assi rimangono fermi, l'utensile rimane sul pezzo causando eventuali rigature dovute alla spoglia.

Note

- Durante il ritorno con **M148** il controllo numerico non esegue necessariamente il sollevamento in direzione dell'asse utensile.

  Con la funzione **M149** il controllo numerico disattiva la funzione **FUNCTION LIFTOFF** senza resettare la direzione di sollevamento. Se si programma **M148**, il controllo numerico attiva il sollevamento automatico con la direzione di sollevamento definita da **FUNCTION LIFTOFF**.
- Tenere presente che un sollevamento automatico non è opportuno per ogni utensile, ad es. per frese a disco.
- Con il parametro macchina **on** (N. 201401) il costruttore della macchina definisce se funziona il sollevamento automatico.
- Con il parametro macchina **distance** (N. 201402) il costruttore della macchina definisce l'altezza massima di sollevamento.
- Con il parametro macchina **feed** (N. 201405) il costruttore della macchina definisce la velocità del movimento di sollevamento.

23.4.18 Prevenzione dell'arrotondamento di spigoli esterni con M197

Applicazione

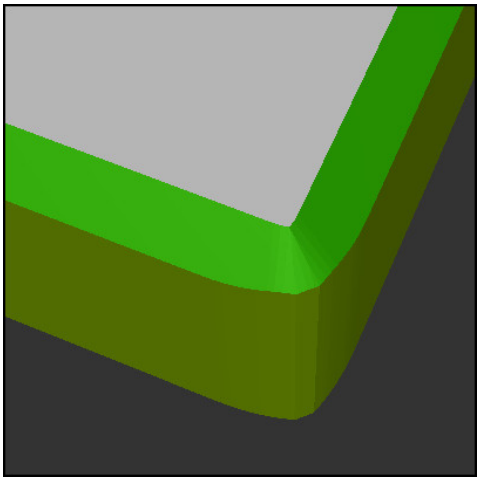
Con la funzione **M197** il controllo numerico allunga tangenzialmente il profilo con compensazione del raggio sullo spigolo esterno e inserisce un raggio di raccordo più piccolo. In questo modo si impedisce che l'utensile arrotondi lo spigolo esterno.

Descrizione funzionale

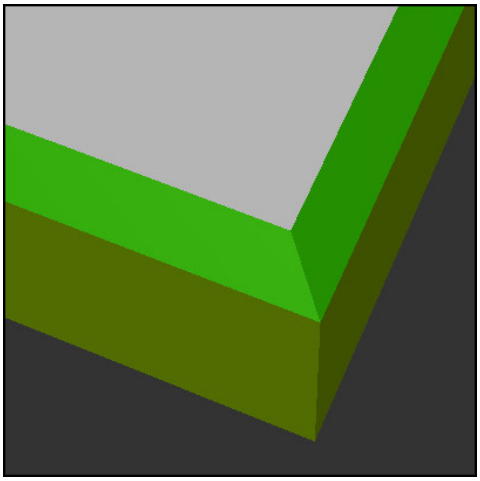
Attivazione

La funzione **M197** è attiva blocco per blocco e solo su spigoli esterni con compensazione del raggio.

Esempio applicativo



Profilo senza **M197**



Profilo con **M197**

*** - ...**	; Raggiungimento del profilo
11 X+60 Y+10 M197 DL5	; Lavorazione a spigolo vivo del primo spigolo esterno
12 X+10 Y+60 M197 DL5	; Lavorazione a spigolo vivo del secondo spigolo esterno
*** - ...**	; Lavorazione del restante profilo

Con la funzione **M197 DL5** il controllo numerico allunga tangenzialmente il profilo sullo spigolo esterno di max. 5 mm. In questo esempio i 5 mm corrispondono esattamente al raggio dell'utensile, da cui risulta uno spigolo vivo esterno. Il controllo numerico esegue comunque dolcemente il percorso di traslazione grazie all'inferiore raggio di raccordo.

Senza la funzione **M197** il controllo numerico inserisce un cerchio di raccordo tangenziale con compensazione raggio attiva su uno spigolo esterno determinando arrotondamenti sullo spigolo esterno.

Immissione

Se si definisce la funzione **M197**, il controllo numerico continua il dialogo chiedendo l'allungamento tangenziale **DL**. **DL** corrisponde al valore massimo del quale il controllo numerico allunga lo spigolo esterno.

Nota

Per ottenere uno spigolo vivo occorre definire il parametro **DL** nella dimensione del raggio utensile. Minore si seleziona **DL**, maggiore sarà l'arrotondamento dello spigolo.

Definizione

Sigla	Definizione
DL	Prolungamento tangenziale massimo

23.5 Funzioni ausiliarie per utensili

23.5.1 Inserimento automatico dell'utensile gemello con M101

Applicazione

Con la funzione **M101** il controllo numerico inserisce automaticamente un utensile gemello dopo il superamento di una durata predefinita. Il controllo numerico prosegue la lavorazione con l'utensile gemello.

Premesse

- Colonna **RT** della Gestione utensili
  Nella colonna **RT** si definisce il numero dell'utensile gemello.
- Colonna **TIME2** della Gestione utensili
  Nella colonna **TIME2** si definisce la durata una volta trascorsa la quale il controllo numerico inserisce l'utensile gemello.

Ulteriori informazioni: "Gestione utensili ", Pagina 303

Impiegare come utensile gemello soltanto utensili con raggio identico. Il controllo numerico non verifica automaticamente il raggio dell'utensile.

Se il controllo numerico deve verificare il raggio, programmare la funzione **M108** dopo il cambio utensile.

Ulteriori informazioni: "Verifica del raggio dell'utensile gemello con M108", Pagina 1405

Descrizione funzionale

Attivazione

La funzione **M101** è attiva all'inizio del blocco.

Per resettare la funzione **M101**, programmare **M102**.

Esempio applicativo

Consultare il manuale della macchina.

M101 è una funzione correlata alla macchina.

11 TOOL CALL 5 Z S3000	; Chiamata utensile
12 M101	; Attivazione del cambio utensile automatico

Il controllo numerico esegue il cambio utensile e attiva la funzione **M101** nel blocco NC successivo. La colonna **TIME2** della Gestione utensili contiene il valore massimo della durata per una chiamata utensile. Se durante la lavorazione la durata corrente della colonna **CUR_TIME** supera questo valore, il controllo numerico inserisce l'utensile gemello nel punto idoneo del programma NC. Il cambio viene eseguito al massimo dopo un minuto, a meno che il controllo numerico non abbia ancora terminato il blocco NC attivo. Questo caso applicativo è ad es. opportuno per programmi automatizzati su impianti senza presidio.

Immissione

Se si definisce la funzione **M101**, il controllo numerico continua il dialogo chiedendo **BT**. Con **BT** si definisce il numero di blocchi NC dei quali il cambio utensile automatico deve essere ritardato, max. 100. Il contenuto dei blocchi NC, ad es. avanzamento o percorso, influisce sul tempo del quale si ritarda il cambio utensile.

Se non si definisce alcun valore **BT**, il controllo numerico utilizza il valore 1 o eventualmente un valore standard stabilito dal costruttore della macchina.

Il valore di **BT** come pure la verifica della durata e il calcolo del cambio utensile automatico influiscono sul tempo di lavorazione.

11 M101 BT10	; Attivazione del cambio utensile automatico dopo max. 10 blocchi NC

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

In caso di cambio utensile automatico con **M101**, il controllo numerico riporta sempre l'utensile nell'asse utensile. Durante il ritorno, sussiste il pericolo di collisioni per utensili che creano sottosquadri, ad es. con frese a disco o con frese per scanalature a T!

- Utilizzare la funzione **M101** solo per lavorazioni senza sottosquadri
- Disattivare il cambio utensile con **M102**

- Se si desidera resettare la durata corrente di un utensile, ad es. in seguito alla sostituzione di placchette, occorre inserire il valore 0 nella colonna **CUR_TIME** della Gestione utensili.

  Ulteriori informazioni: "Gestione utensili ", Pagina 303
- Il controllo numerico non acquisisce alcun dato dall'utensile principale per utensili indicizzati. All'occorrenza è necessario definire un utensile gemello, eventualmente con indice, in ogni riga della tabella della Gestione utensili. Se un utensile indicizzato è usurato e di conseguenza bloccato, questo non si applica quindi a tutti gli indici. L'utensile principale, ad es., può continuare ad essere utilizzato.

  Ulteriori informazioni: "Utensile indicizzato", Pagina 280
- Più alto è il valore **BT** impostato, minore sarà l'effetto di un eventuale prolungamento della durata con **M101**. Tenere presente che il cambio utensile automatico viene così eseguito più tardi!
- La funzione ausiliaria **M101** non è disponibile per utensili per tornire o in modalità di tornitura (opzione #50).

Note sul cambio utensile

- Il controllo numerico esegue il cambio utensile automatico in un punto idoneo del programma NC.
- Il controllo numerico non può eseguire il cambio utensile automatico nei seguenti punti del programma.
  - Durante un ciclo di lavorazione
  - Con compensazione attiva del raggio **RR** o **RL**
  - Direttamente dopo una funzione di avvicinamento **APPR**
  - Direttamente prima di una funzione di allontanamento **DEP**
  - Direttamente prima e dopo uno smusso **CHF** o un arrotondamento **RND**
  - Durante una macro
  - Durante un cambio utensile
  - Direttamente dopo le funzioni NC **TOOL CALL** o **TOOL DEF**
- Se il costruttore della macchina non definisce altro, il controllo numerico posiziona l'utensile dopo il cambio utensile come descritto di seguito:
  - Se la posizione di destinazione dell'asse utensile si trova sotto la posizione corrente, l'asse utensile viene posizionato per ultimo.
  - Se la posizione di destinazione dell'asse utensile si trova sopra la posizione corrente, l'asse utensile viene posizionato per primo.

Note sul valore di immissione BT

- Per calcolare un idoneo valore di partenza per **BT**, occorre utilizzare la seguente formula:

  $BT = 10 \div t$

  t: tempo di lavoro medio di un blocco NC in secondi

  Arrotondare il risultato a una cifra intera. Se il valore calcolato è maggiore di 100, impiegare il valore di immissione massimo 100.
- Con il parametro macchina opzionale **M101BlockTolerance** (N. 202206) il costruttore della macchina definisce il valore standard per il numero dei blocchi NC di cui il cambio utensile automatico può essere ritardato. Se non si definisce **BT**, si applica questo valore standard.

Definizione

Sigla	Definizione
BT (block tolerance)	Numero di blocchi NC di cui il cambio utensile può essere ritardato.

23.5.2 Maggiorazioni utensile positive consentite con M107 (opzione #9)

Applicazione

Con la funzione **M107** (opzione #9) il controllo numerico non interrompe la lavorazione per valori delta positivi. La funzione è attiva per una compensazione utensile 3D attiva o per rette **LN**.

Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile 3D (opzione #9)", Pagina 1164

Con la funzione **M107** è possibile utilizzare ad es. per un programma CAM lo stesso utensile per la prefinitura con sovrametallo e per la finitura finale successiva senza sovrametallo.

Ulteriori informazioni: "Formati di emissione di programmi NC", Pagina 1348

Premesse

- Opzione software #9 Funzioni estese del gruppo 2

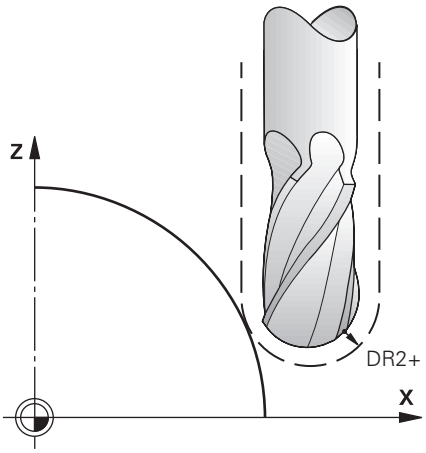
Descrizione funzionale

Attivazione

La funzione **M107** è attiva all'inizio del blocco.

Per resettare la funzione **M107**, programmare **M108**.

Esempio applicativo



11 TOOL CALL 1 Z S5000 DR2:+0.3	; Inserimento dell'utensile con valore delta positivo
12 M107	; Consenso di valori delta positivi

Il controllo numerico esegue il cambio utensile e attiva la funzione **M107** nel blocco NC successivo. In questo modo il controllo numerico consente valori delta positivi e non visualizza messaggi di errore, ad es. per la prefinitura.

Senza la funzione **M107** il controllo numerico emette un messaggio di errore per valori delta positivi.

Note

- Prima dell'esecuzione controllare nel programma NC che l'utensile non sia causa di alcun danno del profilo o collisione con i valori delta positivi.
- Con Fresatura periferica il controllo numerico emette un messaggio di errore nel seguente caso:

  $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$

  Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile 3D per fresatura periferica (opzione #9)", Pagina 1175
- Con Fresatura frontale il controllo numerico emette un messaggio di errore nei seguenti casi:
  - $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$
  - $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > R + DR_{Tab} + DR_{Prog}$
  - $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$
  - $DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$

  Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile 3D per fresatura frontale (opzione #9)", Pagina 1168

Definizione

Sigla	Definizione
R	Raggio utensile
R2	Raggio frontale
DR	Valore delta del raggio utensile
DR2	Valore delta del raggio di arrotondamento su spigolo
TAB	Il valore si riferisce alla Gestione utensili
PROG	Il valore si riferisce al programma NC, ossia dalla chiamata utensile o dalle tabelle di compensazione

23.5.3 Verifica del raggio dell'utensile gemello con M108

Applicazione

Se si programma la funzione **M108** prima dell'inserimento dell'utensile gemello, il controllo numerico verifica che l'utensile gemello non presenti scostamenti nel raggio.

Ulteriori informazioni: "Inserimento automatico dell'utensile gemello con M101", Pagina 1401

Descrizione funzionale

Attivazione

La funzione **M108** è attiva alla fine del blocco.

Esempio applicativo

```
11 TOOL CALL 1 Z S5000      ; Inserimento dell'utensile
12 M101 M108                ; Attivazione del cambio utensile automatico e del controllo del raggio
```

Il controllo numerico esegue il cambio utensile e attiva il cambio utensile automatico e il controllo del raggio nel blocco NCsuccessivo.

Se durante l'esecuzione del programma viene superata la durata massima dell'utensile, il controllo numerico inserisce l'utensile gemello. Il controllo numerico verifica il raggio dell'utensile gemello sulla base della funzione ausiliaria **M108** precedentemente definita. Se il raggio dell'utensile gemello è maggiore del raggio dell'utensile precedente, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore.

Senza la funzione **M108** il controllo numerico non verifica il raggio dell'utensile gemello.

Nota

La funzione **M108** consente anche di resettare **M107** (opzione #9).

Ulteriori informazioni: "Maggiorazioni utensile positive consentite con M107 (opzione #9)", Pagina 1403

23.5.4 Soppressione del monitoraggio del sistema di tastatura con M141

Applicazione

Se in combinazione con i cicli di tastatura **3 MISURARE** o **4 MISURAZIONE 3D** lo stilo è deflesso, è possibile disimpegnare il sistema di tastatura in un blocco di posizionamento con **M141**.

Descrizione funzionale

Attivazione

La funzione **M141** è attiva per rette, blocco per blocco e all'inizio del blocco.

Esempio applicativo

11 TCH PROBE 3.0 MISURARE	
12 TCH PROBE 3.1 Q1	
13 TCH PROBE 3.2 Y ANGOLO: +0	
14 TCH PROBE 3.3 ABST +10 F100	
15 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1	
16 L IX-20 R0 F500 M141	; Disimpegno con **M141**

Nel ciclo **3 MISURARE** il controllo numerico tasta l'asse X del pezzo. Siccome in questo ciclo non è definito alcun percorso di ritorno **MB**, il sistema di tastatura rimane fermo dopo la deflessione.

Nel blocco NC **16** il controllo numerico disimpegna il sistema di tastatura di 20 mm in direzione opposta a quella di tastatura. La funzione **M141** sopprime quindi il monitoraggio del sistema di tastatura.

Senza la funzione **M141** il controllo numerico visualizza un messaggio di errore non appena vengono traslati gli assi macchina.

Ulteriori informazioni: "Ciclo 3 MISURARE ", Pagina 1894

Ulteriori informazioni: "Ciclo 4 MISURAZIONE 3D ", Pagina 1896

Nota

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

La funzione ausiliaria **M141** sopprime il relativo messaggio di errore con stilo deflesso. Il controllo numerico non esegue alcun controllo di collisione automatico con lo stilo. Si garantisce così che il sistema di tastatura possa muoversi liberamente con sicurezza. Con direzione di disimpegno errata sussiste il pericolo di collisione!

- Testare con cautela il programma NC o la sezione del programma nel modo operativo **Esecuzione singola**

24

Programmazione di variabili

24.1 Panoramica della programmazione di variabili

Nella cartella **FN** della finestra **Inserisci funzione NC** il controllo numerico propone le seguenti possibilità per programmare variabili:

Gruppo funzioni	Ulteriori informazioni
Operazioni base	Pagina 1422
Funzioni trigonometriche	Pagina 1424
Calcolo dei cerchi	Pagina 1426
Istruzioni di salto	Pagina 1428
Funzioni speciali	Pagina 1429 Pagina 1442
Istruzioni SQL	Pagina 1466
Funzioni stringa	Pagina 1449
Contatori	Pagina 1457
Calcolo con formule	Pagina 1446
Funzione per la definizione di profili complessi	Pagina 418

24.2 Variabili: parametri Q, QL, QR e QS

24.2.1 Principi fondamentali

Applicazione

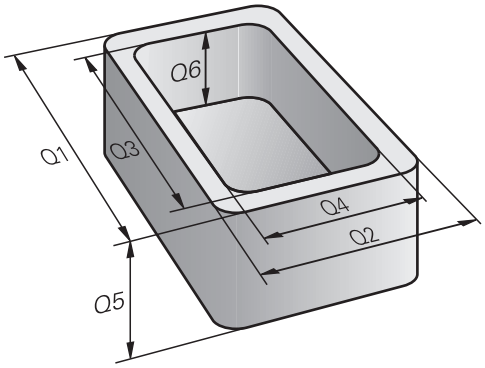
Le variabili dei parametri Q, QL, QR e QS del controllo numerico consentono di considerare ad es. durante la lavorazione i risultati di misura in modo dinamico all'interno dei calcoli.

È possibile programmare in modo variabile ad es. i seguenti elementi di sintassi.

- valori di coordinate
- avanzamenti
- numeri di giri
- dati ciclo

In questo modo lo stesso programma NC può essere impiegato per diversi pezzi e i valori devono essere modificati soltanto in un punto centrale.

Descrizione funzionale



Le variabili consistono sempre di lettere e cifre, dove le lettere indicano il tipo di variabile e le cifre il relativo range di variabili.

Per ogni tipo di variabile è possibile definire il range di variabili che il controllo numerico visualizza nella scheda **QPARA** dell'area di lavoro **Stato**.

Ulteriori informazioni: "Definizione del contenuto della scheda QPARA", Pagina 196

Tipi di variabili

Il controllo numerico offre le seguenti variabili per valori numerici:

- Parametri Q
  Ulteriori informazioni: "Parametri Q", Pagina 1410
- Parametri QL
  Ulteriori informazioni: "Parametri QL", Pagina 1410
- Parametri QR
  Ulteriori informazioni: "Parametri QR", Pagina 1410

Il controllo numerico offre inoltre parametri QS per valori alfanumerici, ad es. testi.

Ulteriori informazioni: "Parametri QS", Pagina 1410

Parametri Q

I parametri Q sono attivi per tutti i programmi NC nella memoria del controllo numerico.

I parametri Q agiscono localmente all'interno di macro e cicli del costruttore della macchina. Il controllo numerico non riporta quindi le modifiche al programma NC.

Il controllo numerico offre i seguenti parametri Q:

Range di variabili	Significato
0 – 99	Parametri Q per l'utente, se non si presenta alcuna sovrapposizione con i cicli SL HEIDENHAIN
100 – 199	Q Parametri per funzioni speciali del controllo numerico, che vengono caricati da programmi NC dell'utente o da cicli
200 – 1199	Parametri Q per funzioni di HEIDENHAIN, ad es. cicli
1200 – 1399	Parametri Q per funzioni del costruttore della macchina, ad es. cicli
1400 – 1999	Parametri Q per l'utente

Parametri QL

I parametri QL sono attivi localmente all'interno di un programma NC.

Il controllo numerico offre i seguenti parametri QL:

Range di variabili	Significato
0 – 499	Parametri QL per l'utente

Parametri QR

I parametri QR sono permanentemente attivi per tutti i programmi NC nella memoria del controllo numerico, anche tramite un riavvio del controllo numerico.

Il controllo numerico offre i seguenti parametri QR:

Range di variabili	Significato
0 – 99	Parametri QR per l'utente
100 – 199	Parametri QR per funzioni di HEIDENHAIN, ad es. cicli
200 – 499	Parametri QR per funzioni del costruttore della macchina, ad es. cicli

Parametri QS

I parametri QS sono attivi per tutti i programmi NC nella memoria del controllo numerico.

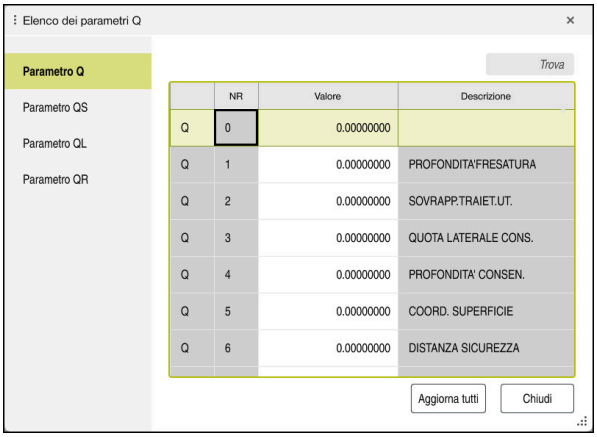
I parametri QS agiscono localmente all'interno di macro e cicli del costruttore della macchina. Il controllo numerico non riporta quindi le modifiche al programma NC.

Il controllo numerico offre i seguenti parametri QS:

Range di variabili	Significato
0 – 99	Parametri QS per l'utente, se non si presenta alcuna sovrapposizione con i cicli SL HEIDENHAIN
100 – 199	QS per funzioni speciali del controllo numerico, che vengono caricati da programmi NC dell'utente o da cicli
200 – 1199	Parametri QS per funzioni di HEIDENHAIN, ad es. cicli
1200 – 1399	Parametri QS per funzioni del costruttore della macchina, ad es. cicli
1400 – 1999	Parametri QS per l'utente

Finestra Elenco dei parametri Q

La finestra **Elenco dei parametri Q** consente di verificare i valori di tutte le variabili ed eventualmente editarli.



Finestra **Elenco dei parametri Q** con i valori dei parametri Q

Sul lato sinistro è possibile selezionare il tipo di variabile che il controllo numerico visualizza.

Il controllo numerico visualizza le seguenti informazioni:

- Tipo di variabile, ad es. parametro Q
- Numero della variabile
- Valore della variabile
- Descrizione per variabili predefinite

Se la cella nella colonna **Valore** è su sfondo bianco, è possibile editare il valore.

Mentre il controllo numerico esegue un programma NC, non è possibile modificare alcuna variabile con l'ausilio della finestra **Elenco dei parametri Q**. Il controllo numerico consente modifiche esclusivamente durante un'esecuzione programma interrotta o annullata.

Ulteriori informazioni: "Panoramica di stato della barra TNC", Pagina 173

Il controllo numerico presenta lo stato necessario, dopo che un blocco NC è stato completato ad es. in modo **Esecuzione singola**.

I seguenti parametri Q e QS non possono essere editati nella finestra **Elenco dei parametri Q**:

- Range di variabili tra 100 e 199, in quanto sussiste il rischio di sovrapposizioni con funzioni speciali del controllo numerico
- Range di variabili tra 1200 e 1399, in quanto sussiste il rischio di sovrapposizioni con funzioni specifiche del costruttore della macchina

Ulteriori informazioni: "Tipi di variabili", Pagina 1410

Nella finestra **Elenco dei parametri Q** è possibile eseguire la ricerca come descritto di seguito:

- di una stringa di caratteri qualsiasi all'interno di tutta la tabella
- di un numero variabile univoco all'interno della colonna **NR**

Ulteriori informazioni: "Ricerca nella finestra Elenco dei parametri Q", Pagina 1413

La finestra **Elenco dei parametri Q** può essere aperta nelle seguenti modalità operative:

- **Programmazione**
- **Manuale**
- **Esecuzione pgm**

Nelle modalità **Manuale** ed **Esecuzione pgm** è possibile aprire la finestra con il tasto **Q**.

Ricerca nella finestra Elenco dei parametri Q

Nella finestra **Elenco dei parametri Q** è possibile eseguire la ricerca come descritto di seguito:

- ▶ Selezionare qualsiasi cella con sfondo grigio.
- ▶ Inserire la stringa di caratteri
- > Il controllo numerico apre un campo di immissione e cerca la stringa di caratteri nella colonna della cella selezionata.
- > Il controllo numerico evidenzia il primo risultato, che inizia con la stringa di caratteri.
- ▼ ▶ Selezionare eventualmente il risultato successivo



Il controllo numerico visualizza un campo di immissione sopra la tabella. In alternativa è possibile passare con questo campo di immissione a un numero variabile univoco. Il campo di immissione può essere selezionato con il tasto **GOTO**.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

I cicli HEIDENHAIN, i cicli dei costruttori delle macchine e le funzioni di terze parti utilizzano variabili. Le variabili possono essere inoltre programmate all'interno di programmi NC. In caso di scostamento dai range di variabili raccomandati, si possono verificare sovrapposizioni e quindi comportamenti indesiderati. Durante la lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- Impiegare esclusivamente i range di variabili raccomandati da HEIDENHAIN
- Non utilizzare variabili predefinite
- Attenersi alla documentazione di HEIDENHAIN, del costruttore della macchina e di fornitori terzi
- Verificare l'esecuzione con l'ausilio della simulazione

Ulteriori informazioni: "Parametri Q predefiniti", Pagina 1415

- Nel programma NC si possono immettere valori fissi e variabili.
- Ai parametri QS possono essere assegnati max. 255 caratteri.
- Con il tasto **Q** è possibile creare un blocco NC per assegnare un valore a una variabile. Premendo di nuovo il tasto, il controllo numerico modifica il tipo di variabile nella sequenza **Q**, **QL**, **QR**.

  Sulla tastiera dello schermo tale procedura funziona soltanto con il tasto **Q** nell'area Funzioni NC.

  Ulteriori informazioni: "Tastiera virtuale della barra del controllo numerico", Pagina 1562
- Alle variabili è possibile assegnare valori numerici tra –999 999 999 e +999 999 999. Il campo di immissione è limitato a max 16 caratteri, di cui fino a nove caratteri prima della virgola. Il controllo numerico è in grado di calcolare valori numerici fino a 10^{10}.
- Le variabili possono essere riportate allo stato **Undefined**. Se ad es. si programma una posizione con un parametro Q indefinito, il controllo numerico ignora questo movimento.

  Ulteriori informazioni: "Assegnazione dello stato Indefinito alla variabile", Pagina 1424
- Il controllo numerico memorizza i valori numerici internamente in un formato binario (norma IEEE 754). Con il formato standardizzato impiegato, il controllo numerico rappresenta esattamente in modo binario alcuni numeri decimali (errore di arrotondamento).

  Se in caso di comandi di salto o posizionamenti si impiegano contenuti di variabili calcolati, è necessario tenere presente questa condizione.

Note Parametri QR e backup

Il controllo numerico salva i parametri QR all'interno di un backup.

Se il costruttore della macchina non definisce alcun percorso diverso, il controllo numerico salva i parametri QR nel percorso **SYS:\runtime\sys.cfg**. Il drive **SYS:** viene salvato esclusivamente con un backup completo.

Il costruttore della macchina dispone dei seguenti parametri macchina opzionali per l'indicazione del percorso:

- **pathNcQR** (N. 131201)
- **pathSimQR** (N. 131202)

Se nei parametri macchina opzionali il costruttore della macchina definisce un percorso sul drive **TNC:**, è possibile eseguire il backup con l'ausilio delle funzioni **NC/PLC Backup** anche senza inserire il codice chiave.

Ulteriori informazioni: "Backup e Restore", Pagina 2222

24.2.2 Parametri Q predefiniti

Il controllo numerico assegna ai parametri Q da **Q100** a **Q199** ad es. i seguenti valori:

- valori dal PLC
- dati su utensile e mandrino
- dati relativi allo stato operativo
- risultati di misura dei cicli di tastatura

Il controllo numerico memorizza i valori dei parametri **Q108** e da **Q114** a **Q117** nell'unità di misura del programma NC corrente.

Valori dal PLC da Q100 a Q107

Il controllo numerico assegna valori del PLC ai parametri Q da **Q100** a **Q107**.

Raggio utensile attivo Q108

Il controllo numerico assegna al parametro **Q108** il valore del raggio utensile attivo:

Il controllo numerico calcola il raggio utensile attivo dai seguenti valori:

- Raggio utensile **R** dalla tabella utensili
- Valore delta **DR** dalla tabella utensili
- Valore delta **DR** dal programma NC con una tabella di compensazione o una chiamata utensile

Il controllo numerico memorizza il raggio utensile attivo dopo un riavvio del controllo numerico.

Ulteriori informazioni: "Dati utensile", Pagina 279

Asse utensile Q109

Il valore del parametro **Q109** dipende dall'asse utensile attivo:

Parametro Q	Asse utensile
Q109 = –1	Nessun asse utensile definito
Q109 = 0	Asse X
Q109 = 1	Asse Y
Q109 = 2	Asse Z
Q109 = 6	Asse U
Q109 = 7	Asse V
Q109 = 8	Asse W

Ulteriori informazioni: "Denominazione degli assi su fresatrici", Pagina 212

Stato del mandrino Q110

Il valore del parametro **Q110** dipende dall'ultima funzione ausiliaria attivata per il mandrino:

Parametro Q	Funzione ausiliaria
Q110 = –1	Nessun stato di mandrino definito
Q110 = 0	**M3** Attivazione mandrino in senso orario
Q110 = 1	**M4** Attivazione mandrino in senso antiorario
Q110 = 2	**M5** dopo **M3** Arresto mandrino
Q110 = 3	**M5** dopo **M4** Arresto mandrino

Ulteriori informazioni: "Funzioni ausiliarie", Pagina 1363

Alimentazione refrigerante Q111

Il valore del parametro **Q111** dipende dall'ultima funzione ausiliaria attivata per l'alimentazione del refrigerante:

Parametro Q	Funzione ausiliaria
Q111 = 1	**M8** Inserimento refrigerante
Q111 = 0	**M9** Disinserimento refrigerante

Fattore di sovrapposizione Q112

Il controllo numerico assegna al parametro **Q112** il fattore di sovrapposizione nella fresatura di tasche.

Ulteriori informazioni: "Cicli per la fresatura", Pagina 515

Unità di misura nel programma NC Q113

Il valore del parametro **Q113** dipende dall'unità di misura del programma NC. Per annidamenti con **PGM CALL** il controllo numerico impiega l'unità di misura del programma principale:

Parametro Q	Unità di misura del programma principale
Q113 = 0	Sistema metrico in mm
Q113 = 1	Sistema in pollici (inch)

Lunghezza utensile Q114

Il controllo numerico assegna al parametro **Q114** il valore della lunghezza utensile attiva.

Il controllo numerico calcola la lunghezza utensile attiva dai seguenti valori:

- Lunghezza utensile **L** dalla tabella utensili
- Valore delta **DL** dalla tabella utensili
- Valore delta **DL** dal programma NC con una tabella di compensazione o una chiamata utensile

> Il controllo numerico memorizza la lunghezza utensile attiva dopo un riavvio del controllo numerico.

Ulteriori informazioni: "Dati utensile", Pagina 279

Coordinate calcolate degli assi rotativi da Q120 a Q122

Il controllo numerico assegna ai parametri Q da **Q120** a **Q122** le coordinate calcolate degli assi rotativi:

Parametro Q	Coordinate degli assi rotativi
Q120	**ANGOLO DELL'ASSE A**
Q121	**ANGOLO DELL'ASSE B**
Q122	**ANGOLO DELL'ASSE C**

Risultati di misura dei cicli di tastatura

Il controllo numerico assegna ai seguenti parametri Q il risultato di misura di un ciclo di tastatura programmabile.

> La grafica di supporto dei cicli di tastatura visualizza se il controllo numerico salva un risultato di misura in una variabile.
>
> **Ulteriori informazioni:** "Area di lavoro Guida", Pagina 1560

Ulteriori informazioni: "Cicli di tastatura programmabili", Pagina 1647

Parametri Q115 e Q116 con misurazione utensile automatica

Il controllo numerico assegna ai parametri Q **Q115** e **Q116** la differenza tra valore reale e nominale con misurazione automatica dell'utensile, ad es. con TT 160:

Parametro Q	Differenza valore reale - nominale
Q115	Lunghezza utensile
Q116	Raggio utensile

Dopo la tastatura i parametri Q **Q115** e **Q116** possono contenere altri valori.

Parametri Q da Q115 a Q119

Il controllo numerico assegna ai parametri Q da **Q115** a **Q119** i valori delle coordinate degli assi:

Parametro Q	Coordinate degli assi
Q115	**PUNTO TASTATURA IN X**
Q116	**PUNTO TASTATURA IN Y**
Q117	**PUNTO TASTATURA IN Z**
Q118	**PUNTO TAST. IN 4o ASSE**, ad es. asse A Il costruttore della macchina definisce il 4° asse
Q119	**PUNTO TAST. IN 5o ASSE**, ad es. asse B Il costruttore della macchina definisce il 5° asse

Il controllo numerico non considera il raggio e la lunghezza dello stilo per questi parametri Q.

Parametri Q da Q150 a Q160

Il controllo numerico assegna ai parametri Q da **Q150** a **Q160** i valori reali misurati:

Parametro Q	Valori reali misurati
Q150	**ANGOLO MISURATO**
Q151	**V.REALE CENTRO A.PRINC**
Q152	**V.REALE CENTRO A.SEC.**
Q153	**VALORE REALE DIAMETRO**
Q154	**V.REALE TASCA A.PRINC**
Q155	**V.REALE TASCA A.SEC.**
Q156	**LUNGHEZZA VALORE REALE**
Q157	**V. REALE ASSE CENTRALE**
Q158	**ANGOLO PROIEZ. ASSE A**
Q159	**ANGOLO PROIEZ. ASSE B**
Q160	**COORD. ASSE DI MISURA** Coordinate dell'asse selezionato nel ciclo

Parametri Q da Q161 a Q167

Il controllo numerico assegna ai parametri Q da **Q161** a **Q167** lo scostamento calcolato:

Parametro Q	Scostamento calcolato
Q161	**OFFSET CENTRO A.PRINC.** Offset del centro nell'asse principale
Q162	**OFFSET CENTRO A.SEC.** Offset del centro nell'asse secondario
Q163	**OFFSET DIAMETRO**
Q164	**OFFSET TASCA A.PRINC.** Offset della lunghezza tasca nell'asse principale
Q165	**OFFSET CENTRO A.SEC.** Offset della larghezza tasca nell'asse secondario
Q166	**OFFSET LUNGHEZZA** Offset della lunghezza misurata
Q167	**OFFSET ASSE CENTRALE** Offset della posizione nell'asse centrale

Parametri Q da Q170 a Q172

Il controllo numerico assegna ai parametri Q da **Q170** a **Q172** gli angoli solidi rilevati:

Parametro Q	Angolo solido rilevato
Q170	**ANGOLO SOLIDO A**
Q171	**ANGOLO SOLIDO B**
Q172	**ANGOLO SOLIDO C**

Parametri Q da Q180 a Q182

Il controllo numerico assegna ai parametri Q da **Q180** a **Q182** lo stato del pezzo rilevato:

Parametro Q	Stato del pezzo
Q180	**PEZZO OK**
Q181	**PEZZO RILAVORATO**
Q182	**PEZZO SCARTATO**

Parametri Q da Q190 a Q192

Il controllo numerico riserva i parametri Q da **Q190** a **Q192** per i risultati di una misurazione utensile con un sistema di misura laser.

Parametri Q da Q195 a Q198

Il controllo numerico riserva i parametri Q da **Q195** a **Q198** per uso interno:

Parametro Q	Riservato per uso interno
Q195	**MERKER PER CICLI**
Q196	**MERKER PER CICLI**
Q197	**MERKER PER CICLI** Cicli con sagoma di posizione
Q198	**N. ULTIMO CICLO TAST.** Numero dell'ultimo ciclo di tastatura attivo

Parametro Q Q199

Il valore del parametro Q **Q199** dipende dallo stato di una misurazione utensile con un sistema di tastatura utensile:

Parametro Q	Stato misurazione utensile con sistema di tastatura utensile
Q199 = 0,0	Utensile in tolleranza
Q199 = 1,0	Utensile usurato (superati i valori **LTOL**/**RTOL**)
Q199 = 2,0	Utensile rotto (superati i valori **LBREAK**/**RBREAK**)

Parametri Q da Q950 a Q967

Il controllo numerico assegna ai parametri Q da **Q950** a **Q967** i valori reali misurati in combinazione con i cicli di tastatura **14xx**:

Parametro Q	Valori reali misurati
Q950	**P1 misur. asse princ.**
Q951	**P1 misur. asse second.**
Q952	**P1 misurato asse UT**
Q953	**P2 misur. asse princ.**
Q954	**P2 misur. asse second.**
Q955	**P2 misurato asse UT**
Q956	**P3 misur. asse princ.**
Q957	**P3 misur. asse second.**
Q958	**P3 misurato asse UT**
Q961	**Misurato SPA** Angolo solido **SPA** nel sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS**
Q962	**Misurato SPB** Angolo solido **SPB** in **WPL-CS**
Q963	**Misurato SPC** Angolo solido **SPC** in **WPL-CS**
Q964	**Rotaz. base misurata** Angolo di rotazione nel sistema di coordinate di immissione **I-CS**
Q965	**Rotaz. tavola misurata**
Q966	**Diametro 1 misurato**
Q967	**Diametro 2 misurato**

Parametri Q da Q980 a Q997

Il controllo numerico assegna ai parametri Q da **Q980** a **Q997** gli scostamenti calcolati in combinazione con i cicli di tastatura **14xx** nei seguenti parametri Q:

Parametro Q	Errori misurati
Q980	**P1 errore asse princ.**
Q981	**P1 errore asse second.**
Q982	**P1 errore asse UT**
Q983	**P2 errore asse princ.**
Q984	**P2 errore asse second.**
Q985	**P2 errore asse UT**
Q986	**P3 errore asse princ.**
Q987	**P3 errore asse second.**
Q988	**P3 errore asse UT**
Q994	**Errore rotazione base** Angolo nel sistema di coordinate di immissione **I-CS**
Q995	**Rotaz. tavola misurata**
Q996	**Errore diametro 1**
Q997	**Errore diametro 2**

Parametro Q Q183

Il valore del parametro **Q183** dipende dallo stato del pezzo in combinazione con i cicli di tastatura 14xx:

Parametro Q	Stato del pezzo
Q183 = –1	Non definito
Q183 = 0	Pass
Q183 = 1	Ripresa
Q183 = 2	Scarto

24.2.3 Cartella Operazioni base

Applicazione

Nella cartella **Operazioni base** della finestra **Inserisci funzione NC** il controllo numerico propone le funzioni da **FN 0** a **FN 5**.

La funzione **FN 0** consente di assegnare valori numerici alle variabili. Nel programma NC è quindi possibile programmare una variabile invece del numero fisso. Si possono impiegare anche variabili predefinite, ad es. il raggio utensile attivo **Q108**. Con le funzioni da **FN 1** a **FN 5** si possono eseguire calcoli con valori variabili all'interno di un programma NC.

Argomenti trattati

- Variabili predefinite

  Ulteriori informazioni: "Parametri Q predefiniti", Pagina 1415
- Cicli di tastatura programmabili

  Ulteriori informazioni: "Cicli di tastatura programmabili", Pagina 1647
- Calcolo con formule

  Ulteriori informazioni: "Formule nel programma NC", Pagina 1446

Descrizione funzionale

La cartella **Operazioni base** contiene le seguenti funzioni:

Icona	Funzione
=	**FN 0**: Assegnazione ad es. **FN 0: Q5 = +60** Q5 = 60 Assegnazione di un valore o dello stato **Indefinito**
+	**FN 1**: Addizione ad es. **FN 1: Q1 = -Q2 + -5** Q1 = −Q2+(−5) Somma di due valori e relativa assegnazione
−	**FN 2**: Sottrazione ad es. **FN 2: Q1 = +10 - +5** Q1 = +10−(+5) Definizione della differenza tra i due valori e relativa assegnazione
×	**FN 3**: Moltiplicazione ad es. **FN 3: Q2 = +3 * +3** Q2 = 3*3 Definizione del prodotto dei due valori e relativa assegnazione
/	**FN 4**: Divisione ad es. **FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2** Q4 = 8/Q2 Quoziente di due valori e relativa assegnazione Limitazione: nessuna divisione per 0
√	**FN 5**: Radice quadrata ad es. **FN 5: Q20 = SQRT 4** Q20 = √4 Radice di un numero e relativa assegnazione Limitazione: nessuna radice possibile di un valore negativo.

A sinistra del segno di uguaglianza si definisce la variabile cui assegnare il risultato.

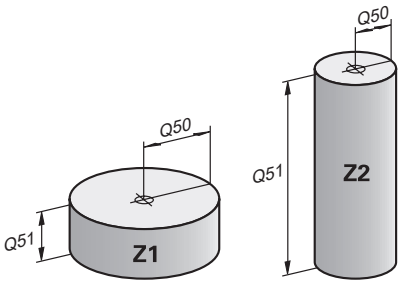
A destra del carattere di uguaglianza è possibile impiegare valori fissi e variabili. Le variabili e i valori numerici nelle equazioni possono essere provvisti di segno.

Serie di pezzi

Per serie di pezzi si programmano ad es. le dimensioni caratteristiche del pezzo come variabili. Per la lavorazione dei singoli pezzi si assegna quindi a ciascuna variabile un valore numerico.

11 LBL "Z1"	
12 FN 0: Q50 = +30	; Assegnazione del valore **30** al raggio del cilindro **Q50**
13 FN 0: Q51 = +10	; Assegnazione del valore **10** all'altezza del cilindro **Q51**
*** - ...**	
21 L X +Q50	; Risultato corrispondente a **L X +30**

Esempio: Cilindro con parametri Q



Raggio del cilindro:	R = Q50
Altezza del cilindro:	H = Q51
Cilindro Z1:	Q50 = +30
	Q51 = +10
Cilindro Z2:	Q50 = +10
	Q51 = +50

Assegnazione dello stato Indefinito alla variabile

A una variabile si assegna lo stato **Indefinito** come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC

- ▶ Selezionare **Inserisci funzione NC**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**.
- ▶ Selezionare **FN 0**
- ▶ Inserire il numero della variabile, ad es. **Q5**
- ▶ Selezionare **SET UNDEFINED**
- ▶ Confermare l'immissione
- > Il controllo numerico assegna alla variabile lo stato **Indefinito**.

Note

- Il controllo numerico differenzia tra variabili indefinite e variabili con il valore 0.
- Non può essere eseguita la divisione per 0 (**FN 4**).
- Non può essere calcolata la radice di un valore negativo (**FN 5**).

24.2.4 Cartella Funzioni trigonometriche

Applicazione

Nella cartella **Funzioni trigonometriche** della finestra **Inserisci funzione NC** il controllo numerico propone le funzioni da **FN 6** a **FN 8** e **FN 13**.

Queste funzioni consentono di calcolare funzioni trigonometriche per programmare ad es. profili triangolari variabili.

Descrizione funzionale

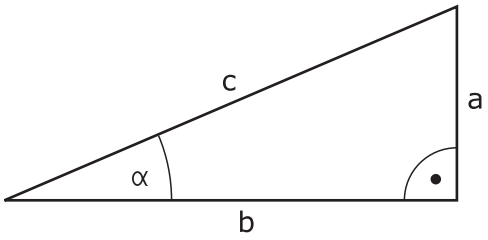
La cartella **Funzioni trigonometriche** contiene le seguenti funzioni:

Icona	Funzione
SIN	**FN 6**: Seno ad es. **FN 6: Q20 = SIN -Q5** Q20 = sin(−Q5) Calcolo del seno di un angolo in gradi e relativa assegnazione
COS	**FN 7**: Coseno ad es. **FN 7: Q21 = COS -Q5** Q21 = cos(−Q5) Calcolo del coseno di un angolo in gradi e relativa assegnazione
LEN	**FN 8**: Radice di una somma di quadrati ad es. **FN 8: Q10 = +5 LEN +4** Q10 = $\sqrt{(5^2+4^2)}$ Calcolo della lunghezza da due valori e relativa assegnazione, ad es. calcolo del terzo lato di un triangolo
ANG	**FN 13**: Angolo ad es. **FN 13: Q20 = +25 ANG -Q1** Q20 = arctan(25/−Q1) Calcolo dell'angolo con arctan di cateto opposto e cateto adiacente oppure di seno e coseno dell'angolo (0 < angolo < 360°) e relativa assegnazione

A sinistra del segno di uguaglianza si definisce la variabile cui assegnare il risultato.

A destra del carattere di uguaglianza è possibile impiegare valori fissi e variabili. Le variabili e i valori numerici nelle equazioni possono essere provvisti di segno.

Definizione



Lato o funzione trigonometrica	Significato
a	Cateto opposto Lato opposto all'angolo **α**
b	Cateto adiacente Lato con raccordo all'angolo **α**
c	Ipotenusa Lato più lungo del triangolo e opposto all'angolo destro
Seno	sin **α** = cateto opposto/ipotenusa sin **α** = a/c
Coseno	cos **α** = cateto adiacente/ipotenusa cos **α** = b/c
Tangente	
Arcotangente	**α** = arctan(a/b) ovvero **α** = arctan(sin **α**/cos **α**)

Esempio

a = 25 mm

b = 50 mm

α = arctan(a/b) = arctan 0,5 = 26,57°

Inoltre:

$a^2+b^2 = c^2$ (con $a^2 = a*a$)

$c = \sqrt{(a^2+b^2)}$

11 Q50 = ATAN (+25 / +50)	Calcolo dell'angolo **α**
12 FN 8: Q51 = +25 LEN +50	Calcolo della lunghezza lato c

24.2.5 Cartella Calcolo cerchio

Applicazione

Nella cartella **Calcolo cerchio** della finestra **Inserisci funzione NC** il controllo numerico propone le funzioni **FN 23** e **FN 24**.

Queste funzioni consentono di calcolare il centro e il raggio del cerchio dalle coordinate di tre o quattro punti del cerchio, ad es. la posizione e la grandezza di un cerchio parziale.

Descrizione funzionale

La cartella **Calcolo cerchio** contiene le seguenti funzioni:

Icona	Funzione
	**FN 23**: dati del cerchio da tre punti sulla circonferenza ad es. **FN 23: Q20 = CDATA Q30** Il controllo numerico salva i valori determinati nei parametri Q da **Q20** a **Q22**.
	**FN 24**: dati del cerchio da quattro punti sulla circonferenza ad es. **FN 24: Q20 = CDATA Q30** Il controllo numerico salva i valori determinati nei parametri Q da **Q20** a **Q22**.

A sinistra del segno di uguaglianza si definisce la variabile cui assegnare il risultato.

A destra del segno di uguaglianza si definisce la variabile a partire dalla quale il controllo numerico deve determinare i dati del cerchio sulla base delle variabili seguenti.

Le coordinate dei dati del cerchio si salvano nelle variabili successive. Le coordinate devono trovarsi sul piano di lavoro. Le coordinate dell'asse principale devono essere salvate prima delle coordinate dell'asse secondario, ad es. **X** prima di **Y** con asse utensile **Z**.

Ulteriori informazioni: "Denominazione degli assi su fresatrici", Pagina 212

Esempio applicativo

```
11 FN 23: Q20 = CDATA Q30      ; Calcolo cerchio con tre punti del cerchio
```

Il controllo numerico verifica i valori dei parametri Q da **Q30** a **Q35** e determina i dati del cerchio.

Il controllo numerico memorizza i risultati nei seguenti parametri Q:

- Centro del cerchio dell'asse principale nel parametro Q **Q20**
  Per l'asse utensile **Z** l'asse principale è **X**
- Centro del cerchio dell'asse secondario nel parametro Q **Q21**
  Per l'asse utensile **Z** l'asse secondario è **Y**
- Raggio del cerchio nel parametro Q **Q22**

> La funzione NC **FN 24** utilizza quattro coppie di coordinate e quindi otto parametri Q successivi.

Nota

FN 23 e **FN 24** non assegnano un valore soltanto alle variabili di risultato a sinistra del segno di uguaglianza, ma anche alle variabili seguenti.

24.2.6 Cartella Istruzioni di salto

Applicazione

Nella cartella **Istruzioni di salto** della finestra **Inserisci funzione NC** il controllo numerico propone le funzioni da **FN 9** a **FN 12** e per salti con decisioni IF/THEN.

Per le condizioni IF/THEN il controllo numerico confronta un valore variabile o fisso con un altro valore variabile o fisso. Se la condizione è soddisfatta, il controllo numerico continua alla label programmata dopo la condizione.

Se la condizione non è soddisfatta, il controllo numerico esegue il blocco NC successivo.

Argomenti trattati

- Salti senza condizione con chiamata etichetta **CALL LBL**

  Ulteriori informazioni: "Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma con label LBL", Pagina 390

Descrizione funzionale

La cartella **Istruzioni di salto** contiene le seguenti funzioni per decisioni IF/THEN:

Icona	Funzione
=	**FN 9**: Salto se uguale ad es. **FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"** Se i due valori sono uguali, il controllo numerico salta alla label definita.
	FN 9: Salto se indefinito ad es. **FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL "UPCAN25"** Se la variabile è indefinita, il controllo numerico salta alla label definita.
	FN 9: Salto se definito ad es. **FN 9: IF +Q1 IS DEFINED GOTO LBL "UPCAN25"** Se la variabile è definita, il controllo numerico salta alla label definita.
≠	**FN 10**: Salto se diverso ad es. **FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10** Se i valori sono diversi, il controllo numerico salta alla label definita.
>	**FN 11**: Salto se maggiore ad es. **FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL QS5** Se il primo valore è maggiore del secondo, il controllo numerico salta alla label definita.
<	**FN 12**: Salto se minore ad es. **FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME"** Se il primo valore è minore del secondo, il controllo numerico salta alla label definita.

Per le decisioni IF/THEN si possono immettere valori fissi o variabili.

Salto incondizionato

I salti incondizionati sono salti la cui condizione è sempre soddisfatta.

11 FN 9: IF+0 EQU+0 GOTO LBL1	; Salto incondizionato con **FN 9**, la cui condizione è sempre soddisfatta

Tali salti possono essere ad es. impiegati in un programma NC chiamato in cui si lavora con sottoprogrammi. Per un programma NC senza **M30** o **M2** è possibile impedire che il controllo numerico esegua sottoprogrammi senza una chiamata con **LBL CALL**. Programmare come indirizzo di salto una label che è programmata direttamente prima della fine del programma.

Ulteriori informazioni: "Sottoprogrammi", Pagina 392

Definizioni

Sigla	Definizione
IF	Se
EQU (equal)	Uguale
NE (not equal)	Diverso
GT (greater than)	Maggiore
LT (less than)	Minore
GOTO (go to)	Vai a
UNDEFINED	Indefinito
DEFINED	Definito

24.2.7 Funzioni speciali della programmazione di variabili

Emissione di messaggi di errore con FN 14: ERROR

Applicazione

Con la funzione **FN 14: ERROR** si possono far emettere dal programma dei messaggi di errore predisposti dal costruttore della macchina o da HEIDENHAIN.

Argomenti trattati

- Numeri di errore predefiniti da HEIDENHAIN

  Ulteriori informazioni: "Numeri di errore predefiniti per FN 14: ERROR", Pagina 2344
- Messaggi di errore nel menu delle notifiche

  Ulteriori informazioni: "Menu delle notifiche della barra delle informazioni", Pagina 1586

Descrizione funzionale

Quando nell'esecuzione del programma o nella simulazione il controllo numerico esegue la funzione **FN 14: ERROR**, interrompe la lavorazione ed emette il messaggio definito. In seguito il programma NC deve essere riavviato.

È possibile definire il numero di errore per il messaggio di errore desiderato.

I numeri di errore sono raggruppati come descritto di seguito:

Intervallo numeri di errore	Messaggio di errore
0 ... 999	Dialogo correlato alla macchina
1000 ... 1199	Dialogo correlato al controllo numerico

Ulteriori informazioni: "Numeri di errore predefiniti per FN 14: ERROR", Pagina 2344

Immissione

```
11 FN 14: ERROR=1000          ; Emissione messaggio di errore con FN 14
```

Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ FN ▶ Funzioni speciali ▶ FN 14 ERROR

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FN 14: ERROR	Apertura sintassi per emettere un messaggio di errore
1000	Numero del messaggio di errore Numero fisso o variabile

Nota

Tenere presente che, a seconda del controllo numerico e della versione software impiegati, non sono presenti tutti i messaggi di errore.

Emissione di testi formattati con FN 16: F-PRINT

Applicazione

La funzione **FN 16: F-PRINT** consente di emettere in modo formattato valori numerici e testi fissi e variabili, per salvare ad es. protocolli di misura.

I valori possono essere emessi come descritto di seguito:

- Salvataggio come file sul controllo numerico
- Visualizzazione come finestra sullo schermo
- Salvataggio come file su un drive esterno o dispositivo USB
- Emissione su una stampante collegata

Argomenti trattati

- Protocollo di misura creato automaticamente con cicli di tastatura
  Ulteriori informazioni: "Protocollo risultati di misura", Pagina 1835
- Emissione su una stampante collegata
  Ulteriori informazioni: "Stampante", Pagina 2202

Descrizione funzionale

Per emettere valori numerici e testi fissi e variabili, sono necessari i seguenti passi:

- File sorgente
  Il file sorgente predefinisce il contenuto e la formattazione.
- Funzione NC **FN 16: F-PRINT**
  Con la funzione NC **FN 16** il controllo numerico crea il file di output.
  Il file di output può essere di max 20 kB.

Ulteriori informazioni: "File sorgente per contenuto e formattazione", Pagina 1431

Il controllo numerico crea il file di output nei casi riportati di seguito:

- Fine programma **END PGM**
- Interruzione programma con il tasto **STOP NC**
- Parola chiave **M_CLOSE** nel file sorgente
  Ulteriori informazioni: "Parole chiave", Pagina 1433

File sorgente per contenuto e formattazione

È possibile definire la formattazione e il contenuto del file di output in un file sorgente ***.a**.

Formattazione

La formattazione del file di output può essere definita con i seguenti caratteri:

Considerare le lettere maiuscole e minuscole.

Caratteri di formattazione	Funzione
"..."	Definizione della formattazione dei contenuti da emettere Per i testi da visualizzare è possibile impiegare il blocco di caratteri UTF-8.
%F, **%D** o **%I**	Avvio dell'output formattato per parametri Q, QL e QR ■ **F**: Float (numero a virgola mobile a 32 bit) ■ **D**: Double (numero a virgola mobile a 64 bit) ■ **I**: Integer (numero interno a 32 bit)
9.3	Definizione del numero di posizioni per emissioni di valori numerici ■ 9: numero totale delle posizioni incl. separatore decimale ■ 3: numero delle cifre decimali
%S o **%RS**	Avvio dell'output formattato o non formattato di un parametro QS ■ **S**: String (stringa di caratteri) ■ **RS**: Raw String Il controllo numerico acquisisce il seguente testo senza modificarlo e senza formattazione.
,	Separazione delle immissioni all'interno di una riga del file sorgente, ad es. tipo di dati e variabile
;	Chiusura della riga del file sorgente
*****	Apertura della riga di commento all'interno del file sorgente I commenti non vengono visualizzati nel file di output
%"	Emissione delle virgolette nel file di output
%%	Emissione del carattere percentuale nel file di output
****	Emissione della barra retroversa (backslash) nel file di output
\n	Emissione del ritorno a capo nel file di output
+	Emissione allineata a destra del valore variabile
-	Emissione allineata a sinistra del valore variabile nel file di output

Parole chiave

I contenuti del file di output possono essere definiti con le seguenti parole chiave:

Parola chiave	Funzione
CALL_PATH	Emissione del nome del percorso del programma NC che contiene la funzione **FN 16**, ad es. **"Touchprobe: %S",CALL_PATH;**
M_CLOSE	Chiusura del file in cui si scrive con **FN 16**.
M_APPEND	Annessione del file di output a quello esistente alla successiva emissione
M_APPEND_MAX	Annessione del file di output a quello esistente alla successiva emissione fino a raggiungere la dimensione massima del file da indicare di 20 kB, ad es. **M_APPEND_MAX20;**
M_TRUNCATE	Sovrascrittura del file di output alla successiva emissione
M_EMPTY_HIDE	Nessuna emissione nel file di output di righe vuote per parametri QS non definiti o vuoti
M_EMPTY_SHOW	Emissione di righe vuote per parametri QS non definiti o vuoti e reset di **M_EMPTY_HIDE**
L_ENGLISH	Emissione testo solo per lingua di dialogo Inglese
L_GERMAN	Emissione testo solo per lingua di dialogo Tedesco
L_CZECH	Emissione testo solo per lingua di dialogo Ceco
L_FRENCH	Emissione testo solo per lingua di dialogo Francese
L_ITALIAN	Emissione testo solo per lingua di dialogo Italiano
L_SPANISH	Emissione testo solo per lingua di dialogo Spagnolo
L_PORTUGUE	Emissione testo solo per lingua di dialogo Portoghese
L_SWEDISH	Emissione testo solo per lingua di dialogo Svedese
L_DANISH	Emissione testo solo per lingua di dialogo Danese
L_FINNISH	Emissione testo solo per lingua di dialogo Finlandese
L_DUTCH	Emissione testo solo per lingua di dialogo Olandese
L_POLISH	Emissione testo solo per lingua di dialogo Polacco
L_HUNGARIA	Emissione testo solo per lingua di dialogo Ungherese
L_RUSSIAN	Emissione testo solo per lingua di dialogo Russo
L_CHINESE	Emissione testo solo per lingua di dialogo Cinese
L_CHINESE_TRAD	Emissione testo solo per lingua di dialogo Cinese (tradizionale)
L_SLOVENIAN	Emissione testo solo per lingua di dialogo Sloveno
L_KOREAN	Emissione testo solo per lingua di dialogo Coreano
L_NORWEGIAN	Emissione testo solo per lingua di dialogo Norvegese
L_ROMANIAN	Emissione testo solo per lingua di dialogo Rumeno
L_SLOVAK	Emissione testo solo per lingua di dialogo Slovacco
L_TURKISH	Emissione testo solo per lingua di dialogo Turco

Parola chiave	Funzione
L_ALL	Emissione testo indipendentemente dalla lingua di dialogo
HOUR	Emissione delle ore dell'ora corrente
MIN	Emissione dei minuti dell'ora corrente
SEC	Emissione dei secondi dell'ora corrente
DAY	Emissione del giorno della data corrente
MONTH	Emissione del mese della data corrente
STR_MONTH	Emissione dell'abbreviazione del mese della data
YEAR2	Emissione dell'anno a due cifre della data corrente
YEAR4	Emissione dell'anno a quattro cifre della data corrente

Immissione

11 FN 16: F-PRINT TNC:\mask.a / TNC:\Prot1.txt	; Emissione del file di output **Prot1.txt** con la sorgente da **Mask.a**

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ **FN** ▶ **Funzioni speciali** ▶ **FN 16 F-PRINT**

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FN 16: F-PRINT	Apertura sintassi per testi per emettere contenuti formattati
***.a**	Percorso del file sorgente per il formato di emissione
/	Separatore tra i due percorsi
TNC:\Prot1.txt	Percorso con cui il controllo numerico salva il file di output Nome fisso o variabile L'estensione del file di protocollo determina il tipo del file di output (ad es. TXT, A, XLS, HTML).

Se i percorsi si definiscono in modo variabile, i parametri QS vengono inseriti con la seguente sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
:'QS1'	Impostare il parametro QS preceduto da due punti e inserito tra virgolette semplici
:'QL3'.txt	Indicare eventualmente anche l'estensione per file di destinazione

Possibilità di emissione

Emissione a video

La funzione **FN 16** essere utilizzata per emettere messaggi in una finestra sullo schermo del controllo numerico. È così possibile visualizzare testi di avviso per permettere all'operatore di reagire. Si può selezionare a scelta il contenuto del testo emesso e la posizione nel programma NC. È possibile emettere anche valori di variabili.

Affinché il messaggio venga visualizzato sullo schermo del controllo numerico, si deve inserire come percorso di output **SCREEN:**.

Esempio

11 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE-\MASKE1.A / SCREEN:	; Visualizzazione del file di output con **FN 16** sullo schermo del controllo numerico

> Se si desidera sostituire nel programma NC il contenuto della finestra per diverse emissioni a video, occorre definire le parole chiave **M_CLOSE** o **M_TRUNCATE**.

In caso di una emissione a video il controllo numerico apre la finestra **FN16-PRINT**. La finestra rimane aperta fino a quando non viene chiusa dall'operatore. Mentre la finestra è aperta, è possibile utilizzare in background il controllo numerico e cambiare la modalità operativa.

La finestra si può chiudere come descritto di seguito:

- Pulsante **OK**
- Definire il percorso di output **SCLR:** (Screen Clear)

Salvataggio del file di output

La funzione **FN 16** consente di salvare i file di output su un drive o un dispositivo USB.

Per permettere al controllo numerico di salvare il file di output, occorre definire il percorso incl. il drive nella funzione **FN 16**.

Esempio

11 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT	; Salvataggio del file di output con **FN 16**

Se si programma più volte nel programma NC lo stesso file, all'interno del file di destinazione il controllo numerico inserisce l'output attuale dopo i contenuti precedentemente emessi.

Stampa del file di emissione

La funzione **FN 16** può essere utilizzata per emettere i file di output sulla stampante collegata.

Ulteriori informazioni: "Stampante", Pagina 2202

Affinché il controllo numerico stampi il file di output, il file sorgente deve terminare con la parola chiave **M_CLOSE**.

Per impiegare la stampante standard, inserire come percorso di destinazione **Printer:** e un nome file.

Se si impiega una stampante diversa da quella standard, occorre inserire il percorso della stampante, ad es. **Printer:\PR0739** e il nome del file.

Il controllo numerico salva il file con il nome definito nel percorso definito. Il controllo numerico non stampa il nome del file.

Il controllo numerico salva il file solo fino a quando non viene stampato.

Esempio

11 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE-\MASKE1.A / PRINTER:\PRINT1	; Stampa del file di output con **FN 16**

Note

- Con i parametri macchina opzionali **fn16DefaultPath** (N. 102202) e **fn16DefaultPathSim** (N. 102203), è possibile definire il percorso in cui il controllo numerico salva i file di output.

  Se si definisce un percorso sia nei parametri macchina sia nella funzione **FN 16**, è valido il percorso della funzione **FN 16**.
- Se si definisce solo il nome del file all'interno della funzione FN come percorso di destinazione del file di output, il controllo numerico salva il file di output nella cartella del programma NC.
- Se il file chiamato si trova nella stessa directory del file chiamante, è possibile inserire anche soltanto il nome del file senza percorso. Se si seleziona il file con il menu di selezione, il controllo numerico procede automaticamente.
- Con la funzione **%RS** nel file sorgente il controllo numerico acquisisce il contenuto definito non formattato. In questo modo è possibile emettere ad es. un'indicazione del percorso con parametro QS.
- Nelle impostazioni nell'area di lavoro **Programma** è possibile selezionare se il controllo numerico visualizza un'emissione a video in una finestra.

  Se l'emissione a video è disattivata, il controllo numerico non visualizza alcuna finestra. Il controllo numerico visualizza comunque il contenuto nella scheda **FN 16** dell'area di lavoro **Stato**.

  Ulteriori informazioni: "Impostazioni nell'area di lavoro Programma", Pagina 223

  Ulteriori informazioni: "Scheda FN16", Pagina 178

Esempio

Esempio di un file sorgente che crea un file di output con contenuto variabile:

```
“TOUCHPROBE“;
“%S“,QS1;
M_EMPTY_HIDE;
“%S“,QS2;
“%S“,QS3;
M_EMPTY_SHOW;
“%S“,QS4;
"DATE: %02d.%02d.%04d",DAY,MONTH,YEAR4;
"TIME: %02d:%02d",HOUR,MIN;
M_CLOSE;
```

Esempio di un programma NC che definisce esclusivamente **QS3**:

11 Q1 = 100	; Assegnazione del valore **100** a **Q1**
12 QS3 = "Pos 1: " || TOCHAR(DAT +Q1)	; Conversione del valore numerico di **Q1** in un valore alfanumerico e concatenamento con la stringa di caratteri definita
13 FN 16: F-PRINT TNC:\fn16.a / SCREEN:	; Visualizzazione del file di output con **FN 16** sullo schermo del controllo numerico

Esempio di una visualizzazione sullo schermo con due righe vuote formate da **QS1** e **QS4**:



Finestra **FN16-PRINT**

Lettura del dato di sistema con FN 18: SYSREAD

Applicazione

La funzione **FN 18: SYSREAD** consente di leggere i dati di sistema e memorizzarli in variabili.

Argomenti trattati

- Lista dei dati di sistema del controllo numerico
  Ulteriori informazioni: "Lista delle funzioni FN", Pagina 2350
- Lettura dei dati di sistema con l'ausilio di parametri QS
  Ulteriori informazioni: "Lettura dei dati di sistema con SYSSTR", Pagina 1451

Descrizione funzionale

Il controllo numerico emette sempre in unità metriche i dati di sistema con**FN 18: SYSREAD**, indipendentemente dall'unità del programma NC.

Immissione

11 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3	; Salvataggio del fattore di scala attivo dell'asse Z in **Q25**

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ **FN** ▶ **Funzioni speciali** ▶ **FN 18 SYSREAD**

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FN 18: SYSREAD	Apertura sintassi per lettura dei dati di sistema
Q/QL/QR oppure **QS**	Variabile in cui il controllo numerico salva le informazioni Numero o nome fisso o variabile
ID	Numero di gruppo del dato di sistema Numero o nome fisso o variabile
NR	Numero dati di sistema Numero o nome fisso o variabile Elemento di sintassi opzionale
IDX	Indice Numero o nome fisso o variabile Elemento di sintassi opzionale
.	Sottoindice per dati di sistema per utensili Numero o nome fisso o variabile Elemento di sintassi opzionale

Nota

I dati della tabella utensili attivi possono essere caricati in alternativa utilizzando **TABDATA READ**. Il controllo numerico converte in tal caso in automatico i valori della tabella nell'unità di misura del programma NC.

Ulteriori informazioni: "Lettura del valore della tabella con TABDATA READ", Pagina 2061

Trasferimento di valori a PLC con FN 19: PLC

Applicazione

Con la funzione **FN 19: PLC** si possono trasferire al PLC fino a due valori fissi o variabili.

Descrizione funzionale

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Le modifiche apportate al PLC possono causare comportamenti indesiderati ed errori di grande gravità, ad es. impossibilità di utilizzare il controllo numerico. Per tale ragione l'accesso al PLC è protetto da password. Questa funzione offre a HEIDENHAIN, al costruttore della macchina e a fornitori terzi la possibilità di comunicare con il PLC dal programma NC. L'impiego da parte dell'operatore o del programmatore NC non è raccomandato. Durante l'esecuzione della funzione e la successiva lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- Utilizzare la funzione esclusivamente in accordo con HEIDENHAIN, il costruttore della macchina o fornitori terzi
- Attenersi alla documentazione di HEIDENHAIN, del costruttore della macchina e di fornitori terzi

Sincronizzazione di NC e PLC con FN 20: WAIT FOR

Applicazione

Con la funzione **FN 20: WAIT FOR** si può effettuare una sincronizzazione tra NC e PLC durante l'esecuzione del programma. Il controllo numerico ferma l'esecuzione finché non è soddisfatta la condizione programmata nel blocco **FN 20: WAIT FOR**.

Descrizione funzionale

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Le modifiche apportate al PLC possono causare comportamenti indesiderati ed errori di grande gravità, ad es. impossibilità di utilizzare il controllo numerico. Per tale ragione l'accesso al PLC è protetto da password. Questa funzione offre a HEIDENHAIN, al costruttore della macchina e a fornitori terzi la possibilità di comunicare con il PLC dal programma NC. L'impiego da parte dell'operatore o del programmatore NC non è raccomandato. Durante l'esecuzione della funzione e la successiva lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- Utilizzare la funzione esclusivamente in accordo con HEIDENHAIN, il costruttore della macchina o fornitori terzi
- Attenersi alla documentazione di HEIDENHAIN, del costruttore della macchina e di fornitori terzi

È sempre possibile utilizzare la funzione **SYNC** se ad esempio tramite **FN 18: SYSREAD** si leggono i dati di sistema. I dati di sistema richiedono una sincronizzazione con la data e l'ora correnti. Il controllo numerico arresta la lettura blocchi con la funzione **FN 20: WAIT FOR**. Il controllo numerico calcola il blocco NC dopo **FN 20** soltanto dopo che il controllo numerico ha eseguito il blocco NC con **FN 20**.

Esempio applicativo

11 FN 20: WAIT FOR SYNC	; Arresto del calcolo preventivo interno con **FN 20**
12 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1	; Determinazione della posizione dell'asse X con **FN 18**

Nel presente esempio viene interrotto il precalcolo interno del controllo numerico per determinare la posizione corrente dell'asse X.

Trasferimento di valori a PLC con FN 29: PLC

Applicazione

Con la funzione **FN 29: PLC** si possono trasferire al PLC fino a otto valori fissi o variabili.

Descrizione funzionale

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Le modifiche apportate al PLC possono causare comportamenti indesiderati ed errori di grande gravità, ad es. impossibilità di utilizzare il controllo numerico. Per tale ragione l'accesso al PLC è protetto da password. Questa funzione offre a HEIDENHAIN, al costruttore della macchina e a fornitori terzi la possibilità di comunicare con il PLC dal programma NC. L'impiego da parte dell'operatore o del programmatore NC non è raccomandato. Durante l'esecuzione della funzione e la successiva lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- Utilizzare la funzione esclusivamente in accordo con HEIDENHAIN, il costruttore della macchina o fornitori terzi
- Attenersi alla documentazione di HEIDENHAIN, del costruttore della macchina e di fornitori terzi

Creazione di cicli propri con FN 37: EXPORT

Applicazione

La funzione **FN 37: EXPORT** è necessaria se si desidera generare i propri cicli e collegarli al controllo numerico.

Descrizione funzionale

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Le modifiche apportate al PLC possono causare comportamenti indesiderati ed errori di grande gravità, ad es. impossibilità di utilizzare il controllo numerico. Per tale ragione l'accesso al PLC è protetto da password. Questa funzione offre a HEIDENHAIN, al costruttore della macchina e a fornitori terzi la possibilità di comunicare con il PLC dal programma NC. L'impiego da parte dell'operatore o del programmatore NC non è raccomandato. Durante l'esecuzione della funzione e la successiva lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- Utilizzare la funzione esclusivamente in accordo con HEIDENHAIN, il costruttore della macchina o fornitori terzi
- Attenersi alla documentazione di HEIDENHAIN, del costruttore della macchina e di fornitori terzi

Invio di informazioni dal programma NC con FN 38: SEND

Applicazione

La funzione **FN 38: SEND** consente di scrivere valori fissi o variabili dal programma NC nel logbook o di inviarli a un'applicazione esterna, ad es. a StateMonitor.

Descrizione funzionale

I dati vengono trasmessi tramite una connessione TCP/IP.

Ulteriori informazioni sono riportate nel manuale RemoTools SDK.

Immissione

```
11 FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: %F Q23: %F" / +Q1 / +Q23 ; Scrittura dei valori di Q1 e Q23 nel logbook
```

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ **FN** ▶ **Funzioni speciali** ▶ **FN 38 SEND**

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FN 38: SEND	Apertura sintassi per invio di informazioni
"...", **QS**	Formato del testo da inviare Nome fisso o variabile Testo di emissione con max sette segnaposti per i valori delle variabili, ad es. **%F** **Ulteriori informazioni:** "File sorgente per contenuto e formattazione", Pagina 1431
/	Contenuto dei max sette segnaposti nel testo di emissione Numero fisso o variabile Elemento di sintassi opzionale

Note

- Prestare attenzione alle lettere maiuscole e minuscole per l'indicazione di valori numerici o testi fissi o variabili.
- Per ottenere il testo di output **%**, è necessario inserire **%%** nella posizione di testo desiderata.

Esempio

In questo esempio si inviano informazioni a StateMonitor.

Con l'ausilio della funzione **FN 38** è possibile prenotare ad es. delle commesse.

Per poter utilizzare questa funzione, devono essere soddisfatte le seguenti condizioni:

- StateMonitor Versione 1.2

  La gestione delle commesse utilizzando il cosiddetto JobTerminal (opzione #4) è possibile a partire dalla versione 1.2 di StateMonitor
- Job creato in StateMonitor
- Macchina utensile assegnata

Per l'esempio si applicano le seguenti impostazioni predefinite:

- Numero commessa 1234
- Passo di lavoro 1

11 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE"	; Crea job
12 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE_ITEMNAME: HOLDER_ITEMID:123_TARGETQ:20"	; In alternativa: Crea job con nome prodotto, codice prodotto e quantità nominale
13 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_START"	; Avvia job
14 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PREPARATION"	; Avvia attrezzaggio
15 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PRODUCTION"	; Lavorare / Produzione
16 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_STOP"	; Arresta job
17 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_ FINISH"	; Termina job

Inoltre, è anche possibile inviare feedback della quantità di pezzi del job.

Con i segnaposti **OK**, **S** e **R** si indica se la quantità dei pezzi segnalati è stata realizzata correttamente o meno.

Con **A** e **I** si definisce come StateMonitor interpreta il feedback. Per il trasferimento di valori assoluti, StateMonitor sovrascrive i valori precedentemente validi. Per il trasferimento di valori incrementali, StateMonitor incrementa il numero di pezzi.

11 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_A:23"	; Quantità reale (OK) in valore assoluto
12 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_I:1"	; Quantità reale (OK) in valore incrementale
13 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_A:12"	; Scarto (S) in valore assoluto
14 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_I:1"	; Scarto (S) in valore incrementale
15 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_A:15"	; Ripresa (R) in valore assoluto
16 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_I:1"	; Ripresa (R) in valore incrementale

24.2.8 Funzioni NC per tabelle liberamente definibili

Apertura della tabella liberamente definibile con FN 26: TABOPEN

Applicazione

Con la funzione NC **FN 26: TABOPEN** si può aprire una tabella qualsiasi liberamente definibile per accedere alla tabella in scrittura con **FN 27: TABWRITE** o in lettura con **FN 28: TABREAD**.

Argomenti trattati

- Contenuto e creazione di tabelle liberamente definibili
  Ulteriori informazioni: "Tabelle liberamente definibili", Pagina 2104
- Accesso ai valori delle tabelle con ridotta potenza di calcolo
  Ulteriori informazioni: "Accesso alle tabelle con istruzioni SQL", Pagina 1466

Descrizione funzionale

La tabella da aprire si seleziona inserendo il percorso della tabella liberamente definibile. Il nome del file si inserisce con l'estensione ***.tab**.

Immissione

```
11 FN 26: TABOPEN TNC:\table\AFC.TAB ; Apertura della tabella con FN 26
```

Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ FN ▶ Funzioni speciali ▶ FN 26 TABOPEN

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FN 26: TABOPEN	Apertura sintassi per l'apertura di una tabella
TNC:\table \AFC.TAB	Percorso della tabella da aprire Nome fisso o variabile

Nota

In un programma NC può essere sempre aperta solo una tabella. Un nuovo blocco NC con **FN 26: TABOPEN** chiude automaticamente l'ultima tabella aperta.

Scrittura della tabella liberamente definibile con FN 27: TABWRITE

Applicazione

Con la funzione NC **FN 27: TABWRITE** si può scrivere nella tabella precedentemente aperta con **FN 26: TABOPEN**.

Argomenti trattati

- Contenuto e creazione di tabelle liberamente definibili
  Ulteriori informazioni: "Tabelle liberamente definibili", Pagina 2104
- Apertura di una tabella liberamente definibile
  Ulteriori informazioni: "Apertura della tabella liberamente definibile con FN 26: TABOPEN", Pagina 1442

Descrizione funzionale

Con la funzione NC **FN 27** si definiscono le colonne delle tabella in cui deve scrivere il controllo numerico. All'interno di un blocco NC è possibile definire diverse colonne della tabella, ma una sola riga. Il contenuto da scrivere nelle colonne si definisce in anticipo nelle variabili.

Immissione

11 FN 27: TABWRITE 2/“Length,Radius“ = Q2	; Scrittura della tabella con **FN 27**

Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ FN ▶ Funzioni speciali ▶ FN 27 TABWRITE

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FN 27: TABWRITE	Apertura sintassi per la scrittura di una tabella
2	Numero di riga della tabella da scrivere Numero fisso o variabile
"Length,Radius"	Nome della colonna della tabella da scrivere Nome fisso o variabile I vari nomi delle colonne si separano con una virgola.
Q2	Variabile del contenuto da scrivere

Note

- Se si scrivono più colonne con l'ausilio di un blocco NC, è necessario definire prima i valori da scrivere in variabili in sequenza.
- Se si tenta di scrivere in una cella della tabella bloccata o non presente, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore.

Esempio

11 Q5 = 3.75	; Definizione del valore per la colonna **Radius**
12 Q6 = -5	; Definizione del valore per la colonna **Depth**
13 Q7 = 7.5	; Definizione del valore per la colonna **D**
14 FN 27: TABWRITE 5/“Radius,Depth,D“ = Q5	; Scrittura dei valori definiti nella tabella

Il controllo numerico scrive le colonne **Radius**, **Depth** e **D** della riga **5** della tabella attualmente aperta. Il controllo numerico descrive le tabelle con i valori dei parametri Q **Q5**, **Q6** e **Q7**.

Lettura della tabella liberamente definibile con FN 28: TABREAD

Applicazione

Con la funzione NC **FN 28: TABREAD** si legge dalla tabella che è stata precedentemente aperta con **FN 26: TABOPEN**.

Argomenti trattati

- Contenuto e creazione di tabelle liberamente definibili
  Ulteriori informazioni: "Tabelle liberamente definibili", Pagina 2104
- Apertura di una tabella liberamente definibile
  Ulteriori informazioni: "Apertura della tabella liberamente definibile con FN 26: TABOPEN", Pagina 1442
- Scrittura di una tabella liberamente definibile
  Ulteriori informazioni: "Scrittura della tabella liberamente definibile con FN 27: TABWRITE", Pagina 1443

Descrizione funzionale

Con la funzione NC **FN 28** si definiscono le colonne della tabella che il controllo numerico deve leggere. All'interno di un blocco NC è possibile definire diverse colonne della tabella, ma una sola riga.

Immissione

11 FN 28: TABREAD Q1 = 2 / "Length"	; Lettura della tabella con **FN 28**

Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ FN ▶ Funzioni speciali ▶ FN 28 TABREAD

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FN 28: TABREAD	Apertura sintassi per la lettura di una tabella
Q1	Variabile del testo sorgente In questa variabile il controllo numerico salva i contenuti delle celle della tabella da leggere.
2	Numero di riga della tabella da leggere Numero fisso o variabile
"Length"	Nome della colonna della tabella da leggere Nome fisso o variabile I vari nomi delle colonne si separano con una virgola.

Nota

Se si definiscono più colonne in un blocco NC, il controllo numerico memorizza i valori letti in variabili in sequenza dello stesso tipo, ad es. **QL1**, **QL2** e **QL3**.

Esempio

11 FN 28: TABREAD Q10 = 6/“X,Y,D“	; Lettura dei valori numerici delle colonne **X**, **Y** e **D**
12 FN 28: TABREAD QS1 = 6/“DOC“	; Lettura del valore alfanumerico della colonna **DOC**

Il controllo numerico legge i valori delle colonne **X**, **Y** e **D** della riga **6** della tabella attualmente aperta. Il controllo numerico salva i valori nei parametri Q **Q10**, **Q11** e **Q12**.

Il controllo numerico salva dalla stessa riga il contenuto della colonna **DOC** nel parametro QS **QS1**.

24.2.9 Formule nel programma NC

Applicazione

Con la funzione **Formula Q/QL/QR** è possibile definire diverse operazioni di calcolo in un blocco NC con l'ausilio di valori fissi o variabili. È possibile assegnare un singolo valore anche a una variabile.

Argomenti trattati

- Formula stringa per sequenze di caratteri
  Ulteriori informazioni: "Funzioni stringa", Pagina 1449
- Definizione del singolo calcolo nel blocco NC
  Ulteriori informazioni: "Cartella Operazioni base", Pagina 1422

Descrizione funzionale

Come prima immissione si definisce la variabile cui assegnare il risultato.

A destra del segno di uguaglianza si definiscono i passaggi di calcolo o un valore che il controllo numerico assegna alla variabile.

Se si definisce la funzione NC**Formula Q/QL/QR**, è possibile aprire nella barra delle azioni o nella maschera una tastiera per l'immissione di formule con tutti i caratteri di calcolo disponibili. La tastiera virtuale contiene persino una modalità per l'immissione di formule.

Ulteriori informazioni: "Tastiera virtuale della barra del controllo numerico", Pagina 1562

Regole di calcolo

Sequenza per la valutazione di diversi operatori

Se una formula contiene operazioni di calcolo di diversi operatori in combinazione, il controllo numerico valuta le operazioni di calcolo in una sequenza definita. Un noto esempio al riguardo è che moltiplicazione e divisione vanno eseguite prima di addizione e sottrazione.

Ulteriori informazioni: "Esempio", Pagina 1449

Il controllo numerico valuta le operazioni di calcolo nella seguente sequenza:

Sequenza	Operazione di calcolo	Operatore	Carattere di calcolo
1	Eliminazione parentesi	Parentesi	**( )**
2	Considerazione del segno	Segno	**-**
3	Calcolo delle funzioni	Funzione	**SIN**, **COS**, **LN** ecc.
4	Elevazione a potenza	Potenza	**^**
5	Moltiplicazione e divisione	Punto	*****, **/**
6	Addizione e sottrazione	Trattino	**+**, **-**

Ulteriori informazioni: "Operazioni di calcolo", Pagina 1447

Sequenza per la valutazione di stessi operatori

Il controllo numerico valuta le operazioni di calcolo di stessi operatori da sinistra a destra.

Ad es. 2 + 3 - 2 = (2 + 3) - 2 = 3

Eccezione: per elevazioni a potenza concatenate il controllo numerico esegue l'elaborazione da destra verso sinistra.

Ad es. 2 ^ 3 ^ 2 = 2 ^ (3 ^ 2) = 2 ^ 9 = 512

Operazioni di calcolo

La tastiera per l'immissione di formule contiene le seguenti operazioni di calcolo:

Pulsante	Operazione di calcolo	Operatore
+ **+**	**Addizione** ad es. **Q10 = Q1 + Q5**	Trattino
- **-**	**Sottrazione** ad es. **Q25 = Q7 - Q108**	Trattino
* *****	**Moltiplicazione** ad es. **Q12 = 5 * Q5**	Punto
/ **/**	**Divisione** ad es. **Q25 = Q1 / Q2**	Punto
( ) **( )**	**Inserimento tra parentesi** ad es. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	Parentesi
SQ **SQ**	**Elevazione al quadrato** (square) ad es. **Q15 = SQ 5**	Funzione
SQRT **SQRT**	**Radice quadrata** (square root) ad es. **Q22 = SQRT 25**	Funzione
SIN **SIN**	**Calcolo del seno** ad es. **Q44 = SIN 45**	Funzione
COS **COS**	**Calcolo del coseno** ad es. **Q45 = COS 45**	Funzione
TAN **TAN**	**Calcolo della tangente** ad es. **Q46 = TAN 45**	Funzione
ASIN **ASIN**	**Calcolo dell'arcoseno** Funzione di inversione del seno Il controllo numerico determina l'angolo dal rapporto tra cateto opposto e ipotenusa. ad es. **Q10 = ASIN (Q40 / Q20)**	Funzione
ACOS **ACOS**	**Calcolo dell'arcocoseno** Funzione di inversione del coseno Il controllo numerico determina l'angolo dal rapporto tra cateto adiacente e ipotenusa. ad es. **Q11 = ACOS Q40**	Funzione
ATAN **ATAN**	**Calcolo dell'arcotangente** Funzione di inversione della tangente Il controllo numerico determina l'angolo dal rapporto tra cateto opposto e cateto adiacente. ad es. **Q12 = ATAN Q50**	Funzione

Pulsante	Operazione di calcolo	Operatore
^ ^	**Elevazione a potenza** ad es. **Q15 = 3 ^ 3**	Potenza
PI **PI**	**Utilizzo della costante PI** π = 3,14159 ad es. **Q15 = PI**	
LN **LN**	**Formazione del logaritmo naturale (LN)** Base = e = 2,7183 ad es. **Q15 = LN Q11**	Funzione
LOG **LOG**	**Formazione del logaritmo** Base = 10 ad es. **Q33 = LOG Q22**	Funzione
EXP **EXP**	**Utilizzo della funzione esponenziale (e ^ n)** Base = e = 2,7183 ad es. **Q1 = EXP Q12**	Funzione
NEG **NEG**	**Negazione** Moltiplicazione per -1 ad es. **Q2 = NEG Q1**	Funzione
INT **INT**	**Formazione di un numero intero** Eliminazione decimali ad es. **Q3 = INT Q42** La funzione **INT** non arrotonda, ma separa soltanto le posizioni decimali. Immissione: **0...999999999**	Funzione
ABS **ABS**	**Formazione del valore assoluto** ad es. **Q4 = ABS Q22**	Funzione
FRAC **FRAC**	**Frazionamento** Eliminazione interi ad es. **Q5 = FRAC Q23**	Funzione
SGN **SGN**	**Controllo segno** ad es. **Q12 = SGN Q50** con **Q50 = 0**: **SGN Q50 = 0** con **Q50 < 0**: **SGN Q50 = -1** con **Q50 > 0**: **SGN Q50 = 1**	Funzione
% **%**	**Calcolo del valore modulo (resto della divisione)** ad es. **Q12 = 400 % 360** risultato: **Q12 = 40**	Funzione

Ulteriori informazioni: "Cartella Operazioni base", Pagina 1422

Ulteriori informazioni: "Cartella Funzioni trigonometriche", Pagina 1424

È possibile definire le operazioni di calcolo anche per stringhe, ossia sequenze di caratteri.

Ulteriori informazioni: "Funzioni stringa", Pagina 1449

Esempio

Moltiplicazione e divisione prima di addizione e sottrazione

```
11 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10    ; Risultato = 35
```

- 1° passo di calcolo: 5 * 3 = 15
- 2° passo di calcolo: 2 * 10 = 20
- 3° passo di calcolo: 15 + 20 = 35

Elevazione a potenza prima di addizioni e sottrazioni

```
11 Q2 = SQ 10 - 3^3    ; Risultato = 73
```

- 1° passo di calcolo: 10 al quadrato = 100
- 2° passo di calcolo: 3 alla 3ª potenza = 27
- 3° passo di calcolo: 100 – 27 = 73

Funzione prima di elevazione a potenza

```
11 Q4 = SIN 30 ^ 2    ; Risultato = 0,25
```

- 1° passo di calcolo: calcolo del seno di 30 = 0,5
- 2° passo di calcolo: 0,5 al quadrato = 0,25

Parentesi prima di funzione

```
11 Q5 = SIN ( 50 - 20 )    ; Risultato = 0,5
```

- 1° passo di calcolo: eliminazione delle parentesi 50 - 20 = 30
- 2° passo di calcolo: calcolo del seno di 30 = 0,5

24.3 Funzioni stringa

Applicazione

Le funzioni stringa consentono di definire ed elaborare le stringhe con l'ausilio di parametri QS per creare ad es. protocolli variabili con **FN 16: F-PRINT**. Nell'informatica una stringa indica una stringa di caratteri alfanumerica.

Argomenti trattati

- Range di variabili

  Ulteriori informazioni: "Tipi di variabili", Pagina 1410

Descrizione funzionale

A un parametro QS possono essere assegnati max 255 caratteri.

All'interno di parametri QS sono ammessi i caratteri seguenti:

- Lettere
- Valori numerici
- Caratteri speciali, ad es. **?**
- Caratteri di controllo, ad es. **** per percorsi
- Carattere di spaziatura

Le singole funzioni stringa si programmano con l'ausilio dell'immissione libera della sintassi.

Ulteriori informazioni: "Modifica delle funzioni NC", Pagina 233

I valori di parametri QS possono essere elaborati o verificati con le funzioni NC **Formula Q/QL/QR** e **Formula stringa QS**.

Sintassi	Funzione NC	Funzione NC di ordine superiore
DECLARE STRING	Assegnazione del valore alfanumerico a un parametro QS **Ulteriori informazioni:** "Assegnazione del valore alfanumerico a un parametro QS", Pagina 1453	
STRING-FORMEL	Concatenamento dei contenuti di parametri QS e assegnazione a un parametro QS **Ulteriori informazioni:** "Concatenamento dei valori alfanumerici", Pagina 1454	**Formula stringa QS**
TONUMB	Conversione del valore alfanumerico di un parametro QS in un valore numerico e assegnazione a un parametro Q, QL e QR **Ulteriori informazioni:** "Conversione di valori alfanumerici in valori numerici ", Pagina 1454	**Formula Q/QL/QR**
TOCHAR	Conversione del valore numerico in un valore alfanumerico e assegnazione a un parametro QS **Ulteriori informazioni:** "Conversione di valori numerici in valori alfanumerici", Pagina 1455	**Formula stringa QS**
SUBSTR	Copia della stringa parziale da un parametro QS e assegnazione a un parametro QS **Ulteriori informazioni:** "Copia di una stringa parziale da un parametro QS", Pagina 1455	**Formula stringa QS**
SYSSTR	Lettura dei dati di sistema e assegnazione dei contenuti a un parametro QS **Ulteriori informazioni:** "Lettura dei dati di sistema con SYSSTR", Pagina 1451	**Formula stringa QS**
INSTR	Ricerca della stringa parziale in un parametro QS e assegnazione dell'occorrenza a un parametro Q, QL e QR **Ulteriori informazioni:** "Ricerca di una stringa parziale all'interno del contenuto di un parametro QS", Pagina 1455	**Formula Q/QL/QR**
STRLEN	Determinazione della lunghezza di caratteri di un parametro QS e assegnazione a un parametro Q, QL e QR **Ulteriori informazioni:** "Determinazione del numero di caratteri del contenuto di un parametro QS", Pagina 1456	**Formula Q/QL/QR**
STRCOMP	Confronto dell'ordine lessicale crescente di parametri QS e assegnazione del risultato a un parametro Q, QL e QR **Ulteriori informazioni:** "Confronto dell'ordine lessicale di due stringhe di caratteri alfanumerici", Pagina 1456	**Formula Q/QL/QR**

Sintassi	Funzione NC	Funzione NC di ordine superiore
CFGREAD	Lettura del contenuto di un parametro macchina e assegnazione a un parametro QS **Ulteriori informazioni:** "Conferma del contenuto di un parametro macchina", Pagina 1457	■ **Formula stringa QS** ■ **Formula Q/QL/QR**

Lettura dei dati di sistema con SYSSTR

Con la funzione NC **SYSSTR** si possono leggere i dati di sistema e memorizzare i contenuti in parametri QS. La data di sistema si seleziona tramite un numero di gruppo **ID** e un numero **NR**.

Come opzione possono essere immessi **IDX** e **DAT**.

Possono essere letti i seguenti dati di sistema:

Nome gruppo, N. ID	Numero	Significato
Informazioni programma, 10010	1	Percorso del programma principale attuale o del programma pallet
	2	Percorso del programma NC correntemente eseguito
	3	Percorso del programma NC selezionato con ciclo **12 PGM CALL**
	10	Percorso del programma NC selezionato con **SEL PGM**
Dati canale, 10025	1	Nome del canale corrente, ad es. **CH_NC**
Valori programmati direttamente nella chiamata utensile, 10060	1	Nome dell'utensile corrente La funzione NC salva il nome utensile solo se si richiama l'utensile con il nome utensile.
Cinematica, 10290	10	Cinematica programmata nell'ultima funzione NC **FUNCTION MODE**

Nome gruppo, N. ID	Numero	Significato
Ora di sistema attuale, 10321	1 - 16, 20	■ 1: D.MM.YYYY h:mm:ss ■ 2: D.MM.YYYY h:mm ■ 3: D.MM.YY hh:mm ■ 4: AAAA-MM-GG hh:mm:ss ■ 5: YYYY-MM-DD hh:mm ■ 6: YYYY-MM-DD h:mm ■ 7: YY-MM-DD h:mm ■ 8: DD.MM.YYYY ■ 9: D.MM.YYYY ■ 10: D.MM.YY ■ 11: AAAA-MM-GG ■ 12: AA-MM-GG ■ 13: hh:mm:ss ■ 14: h:mm:ss ■ 15: h:mm ■ 16: DD.MM.YYYY hh:mm ■ 20: XX La denominazione XX sta per l'emissione a 2 cifre della settimana corrente che secondo la norma ISO 8601 presenta le seguenti caratteristiche: ■ è di 7 giorni ■ inizia da lunedì ■ ha una numerazione progressiva ■ la prima settimana di calendario è quella che include il primo giovedì dell'anno
Dati del sistema di tastatura, 10350	50	Tipo del sistema di tastatura pezzo attivo TS
	70	Tipo del sistema di tastatura utensile attivo TT
	73	Nome del sistema di tastatura utensile attivo TT dal parametro macchina **activeTT**
Dati per lavorazione pallet, 10510	1	Nome del pallet correntemente in lavorazione
	2	Percorso della tabella pallet attualmente selezionata
Versione software NC, 10630	10	Numero della versione software NC
Informazioni per il ciclo di sbilanciamento, 10855	1	Percorso della tabella di calibrazione dello sbilanciamento La tabella di calibrazione dello sbilanciamento rientra nella cinematica attiva.
Dati utensile, 10950	1	Nome dell'utensile corrente
	2	Contenuto della colonna **DOC** dell'utensile corrente
	3	Impostazione della regolazione AFC dell'utensile corrente
	4	Cinematica del portautensili dell'utensile corrente

Lettura di parametri macchina con CFGREAD

La funzione NC **CFGREAD** consente di leggere i contenuti dei parametri macchina del controllo numerico come valori numerici o alfanumerici. I valori numerici letti vengono emessi sempre in unità metriche.

Per leggere un parametro macchina è necessario determinare i seguenti contenuti nell'editor di configurazione del controllo numerico:

Icona	Tipo	Significato
	**Key**	Nome gruppo del parametro macchina Il nome gruppo può essere indicato come opzione
	**Entità**	Oggetto parametrico Il nome inizia sempre con **Cfg**
	**Attributo**	Nome del parametro macchina
	**Indice**	Indice lista di un parametro macchina L'indice lista può essere indicato come opzione



Nell'editor di configurazione per i parametri macchina è possibile modificare la rappresentazione dei parametri presenti. Con l'impostazione standard vengono visualizzati i parametri con brevi testi esplicativi.

Se si legge un parametro macchina con la funzione NC **CFGREAD**, è necessario definire in precedenza un parametro QS con attributo, entità e key.

Ulteriori informazioni: "Conferma del contenuto di un parametro macchina", Pagina 1457

24.3.1 Assegnazione del valore alfanumerico a un parametro QS

Prima di poter impiegare ed elaborare valori alfanumerici, è necessario assegnare caratteri ai parametri QS. A tale scopo viene impiegata l'istruzione **DECLARE STRING**.

Un valore alfanumerico viene assegnato a un parametro QS come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC

- ▶ Selezionare **Inserisci funzione NC**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**.
- ▶ Selezionare **DECLARE STRING**
- ▶ Definire il parametro QS per il risultato
- ▶ Selezionare **Nome**
- ▶ Inserire il valore desiderato
- ▶ Chiudere il blocco NC
- ▶ Eseguire il blocco NC
- > Il controllo numerico salva il valore immesso nel parametro di destinazione.

In questo esempio il controllo numerico assegna un valore alfanumerico al parametro QS **QS10**.

```
11 DECLARE STRING QS10 = "workpiece"  ; Assegnazione del valore alfanumerico a QS10
```

24.3.2 Concatenamento dei valori alfanumerici

Con l'operatore di concatenamento **||** si possono concatenare tra loro i contenuti di più parametri QS. Possono essere combinati ad es. valori alfanumerici fissi e variabili.

I contenuti di più parametri QS si concatenano come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC

- Selezionare **Inserisci funzione NC**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**.
- Selezionare **Formula stringa QS**
- Definire il parametro QS per il risultato



- Aprire la tastiera per l'immissione di formule
- Selezionare l'operatore di concatenamento **||**
- A sinistra dell'icona dell'operatore di concatenamento definire il numero del parametro QS con la prima stringa parziale
- A destra dell'icona dell'operatore di concatenamento definire il numero del parametro QS con la seconda stringa parziale
- Chiudere il blocco NC
- Confermare l'immissione
- > Il controllo numerico salva le stringhe parziali dopo l'esecuzione in successione come valore alfanumerico nel parametro di destinazione.

In questo esempio il controllo numerico concatena i contenuti dei parametri QS **QS12** e **QS13**. Il controllo numerico assegna il valore alfanumerico al parametro QS **QS10**.

```
11 QS10 =  QS12 || QS13
```
; Concatenamento dei contenuti di **QS12** e **QS13** e assegnazione al parametro QS **QS10**

Contenuti dei parametri:

- **QS12**: **Stato**
- **QS13**: **Scarto**
- **QS10**: **Stato: scarto**

24.3.3 Conversione di valori alfanumerici in valori numerici

La funzione NC **TONUMB** consente di salvare esclusivamente caratteri numerici di un parametro QS in un altro tipo di variabile. Infine è possibile impiegare questi valori all'interno di calcoli.

In questo esempio il controllo numerico converte il valore alfanumerico del parametro QS **QS11** in un valore numerico. Il controllo numerico assegna questo valore al parametro Q **Q82**.

```
11 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```
; Conversione del valore alfanumerico di **QS11** in un valore numerico e assegnazione a **Q82**

24.3.4 Conversione di valori numerici in valori alfanumerici

La funzione NC **TOCHAR** consente di salvare il contenuto di una variabile in un parametro QS. Il contenuto salvato può essere concatenato ad es. con altri parametri QS.

In questo esempio il controllo numerico converte il valore numerico del parametro Q **Q50** in un valore alfanumerico. Il controllo numerico assegna questo valore al parametro QS **QS11**.

11 QS11 = TOCHAR (DAT+Q50 DECIMALS3)	; Conversione del valore numerico di **Q50** in un valore alfanumerico e assegnazione al parametro QS **QS11**.

24.3.5 Copia di una stringa parziale da un parametro QS

La funzione NC **SUBSTR** consente di salvare da un parametro QS una stringa parziale definita in un altro parametro QS. È possibile utilizzare questa funzione NC ad es. per estrarre il nome del file da un percorso assoluto.

In questo esempio il controllo numerico salva una stringa parziale del parametro QS **QS10** nel parametro QS **QS13**. L'elemento di sintassi **BEG2** consente di definire che il controllo numerico esegua la copia a partire dal terzo carattere. L'elemento di sintassi **LEN4** consente di definire che il controllo numerico esegua la copia dei quattro caratteri seguenti.

11 QS13 = SUBSTR (SRC_QS10 BEG2 LEN4)	; Assegnazione della stringa parziale da **QS10** al parametro QS **QS13**

24.3.6 Ricerca di una stringa parziale all'interno del contenuto di un parametro QS

La funzione NC **INSTR** consente di verificare se è presente una stringa parziale definita all'interno di un parametro QS. In questo modo è possibile definire, ad es., se ha funzionato il concatenamento di diversi parametri QS. Per la verifica sono necessari due parametri QS. Il controllo numerico cerca nel primo parametro QS il contenuto del secondo parametro QS.

Se il controllo numerico trova la stringa parziale, salva il numero di caratteri fino all'occorrenza della stringa parziale nel parametro di risultato. In presenza di più occorrenze il risultato è identico, in quanto il controllo numerico salva la prima occorrenza.

Se il controllo numerico non trova la stringa parziale da cercare, salva il numero totale dei caratteri nel parametro di risultato.

In questo esempio il controllo numerico cerca nel parametro QS **QS10** la stringa di caratteri salvata in **QS13**. La ricerca ha inizio dalla terza posizione. Per il conteggio dei caratteri il controllo numerico inizia da zero. Il controllo numerico assegna l'occorrenza come numero di caratteri al parametro Q **Q50**.

```
37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

24.3.7 Determinazione del numero di caratteri del contenuto di un parametro QS

La funzione NC **STRLEN** determina il numero di caratteri del contenuto di un parametro QS. Questa funzione NC consente di determinare ad es. la lunghezza di un percorso del file.

Se il parametro QS selezionato non è definito, il controllo numerico fornisce il valore **-1**.

In questa esempio il controllo numerico determina i contenuti del parametro QS **QS15**. Il controllo numerico assegna il valore numerico del numero di caratteri al parametro Q **Q52**.

11 Q52 = STRLEN (SRC_QS15)	; Determinazione del numero di caratteri di **QS14** e assegnazione a **Q52**

24.3.8 Confronto dell'ordine lessicale di due stringhe di caratteri alfanumerici

La funzione NC **STRCOMP** consente di confrontare l'ordine lessicale del contenuto di due parametri QS.

Il controllo numerico restituisce i seguenti risultati:

- **0**: il contenuto di entrambi i parametri QS è identico
- **-1**: il contenuto del primo parametro QS si trova nell'ordine lessicale **prima** del contenuto del secondo parametro QS
- **+1**: il contenuto del primo parametro QS si trova nell'ordine lessicale **dopo** il contenuto del secondo parametro QS

L'ordine lessicale è come descritto di seguito:

1 Caratteri speciali, ad es. ?_
2 Valori numerici, ad es. 123
3 lettere maiuscole, ad es. ABC
4 lettere minuscole, ad es. abc

> Il controllo numerico esegue la verifica a partire dal primo carattere finché il contenuto dei parametri QS non differisce. Se i contenuti differiscono ad es. nella quarta posizione, il controllo numerico interrompe la verifica in quella posizione.
>
> Contenuti più brevi con identica stringa di caratteri vengono visualizza dapprima nell'ordine, ad es. abc prima abcd.

In questo esempio il controllo numerico confronta l'ordine lessicale di **QS12** e **QS14**. Il controllo numerico assegna il risultato come valore numerico al parametro Q **Q52**.

11 Q52 = STRCOMP (SRC_QS12 SEA_QS14)	; Confronto dell'ordine lessicale dei valori di **QS12** e **QS14**

24.3.9 Conferma del contenuto di un parametro macchina

In funzione del contenuto del parametro macchina è possibile confermare con l'ausilio della funzione NC **CFGREAD** i valori alfanumerici in parametri QS o valori numerici in parametri Q, QL o QR.

In questo esempio il controllo numerico salva il fattore di sovrapposizione del parametro macchina **pocketOverlap** come valore numerico in un parametro Q.

Impostazioni predefinite nei parametri macchina:

- **ChannelSettings**
- **CH_NC**
  - **CfgGeoCycle**
    - **pocketOverlap**

Esempio

11 QS11 = "CH_NC"	; Assegnazione della key al parametro QS **QS11**
12 QS12 = "CfgGeoCycle"	; Assegnazione dell'entità al parametro QS **QS12**
13 QS13 = "pocketOverlap"	; Assegnazione dell'attributo al parametro QS **QS13**
14 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	; Lettura del contenuto del parametro macchina

La funzione NC **CFGREAD** contiene i seguenti elementi di sintassi:

- **KEY_QS**: nome gruppo (key) del parametro macchina

  Se non è presente alcun nome gruppo, si definisce un valore vuoto per il relativo parametro QS.

- **TAG_QS**: nome oggetto (entità) del parametro macchina
- **ATR_QS**: nome (attributo) del parametro macchina
- **IDX**: indice del parametro macchina

Ulteriori informazioni: "Lettura di parametri macchina con CFGREAD", Pagina 1453

Nota

Se si impiega la funzione NC **formula stringa QS**, il risultato è sempre un valore alfanumerico. Se si impiega la funzione NC **Formula Q/QL/QR**, il risultato è sempre un valore numerico.

24.4 Definizione del contatore con FUNCTION COUNT

Applicazione

La funzione NC **FUNCTION COUNT** consente di gestire un contatore dal programma NC. Con questo contatore è possibile definire ad es. un numero nominale fino al quale il controllo numerico deve ripetere il programma NC.

Descrizione funzionale

Il valore di conteggio viene mantenuto anche dopo un riavvio del controllo numerico.

Il controllo numerico considera la funzione **FUNCTION COUNT** esclusivamente nella modalità **Esecuzione pgm**.

Il controllo numerico visualizza il valore di conteggio corrente e il numero nominale definito nella scheda **PGM** dell'area di lavoro **Stato**.

Ulteriori informazioni: "Scheda PGM", Pagina 183

Immissione

11 FUNCTION COUNT TARGET5	; Definizione del valore nominale del contatore su **5**

Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ FN ▶ FUNCTION COUNT

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION COUNT	Apertura sintassi per il contatore
INC, **RESET**, **ADD**, **SET**, **TARGET** o **REPEAT**	Definizione della funzione di conteggio **Ulteriori informazioni:** "Funzioni di conteggio", Pagina 1458

Funzioni di conteggio

La funzione NC **FUNCTION COUNT** offre le seguenti funzioni di conteggio:

Sintassi	Funzione
INC	Incremento del contatore del valore 1
RESET	Ripristino del contatore
ADD	Incremento del contatore di un valore definito Numero o nome fisso o variabile Immissione: **0...9999**
SET	Assegnazione di un valore definito al contatore Numero o nome fisso o variabile Immissione: **0...9999**
TARGET	Definizione il valore nominale da raggiungere Numero o nome fisso o variabile Immissione: **0...9999**
REPEAT	Ripetizione del programma NC a partire dalla label se non è stato ancora raggiunto il valore nominale definito Numero o nome fisso o variabile

Note

NOTA

Attenzione, possibile perdita di dati!

Il controllo numerico gestisce un solo contatore. Se si esegue un programma NC resettando il contatore, l'avanzamento di conteggio di un altro programma NC viene cancellato.

- ▶ Verificare prima della lavorazione se il contatore è attivo

- Con il parametro macchina opzionale **CfgNcCounter** (N. 129100) il costruttore della macchina definisce se è possibile editare il contatore.
- Il valore di conteggio raggiunto può essere inciso con il ciclo **225 INCISIONE**.
  Ulteriori informazioni: "Ciclo 225 INCISIONE ", Pagina 725

24.4.1 Esempio

11 FUNCTION COUNT RESET	; Reset del valore di conteggio
12 FUNCTION COUNT TARGET10	; Definizione del numero nominale di lavorazioni
13 LBL 11	; Impostazione della label di salto
*** - ...**	; Esecuzione della lavorazione
21 FUNCTION COUNT INC	; Incremento di 1 del valore di conteggio
22 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11	; Ripetizione della lavorazione fino a raggiungere il numero nominale

24.5 Valori prestabiliti di programmi per cicli

24.5.1 Panoramica

Alcuni cicli impiegano sempre gli stessi identici parametri ciclo, ad esempio la distanza di sicurezza **Q200**, che deve essere indicata per ciascuna definizione del ciclo. Con la funzione **GLOBAL DEF** è possibile definire a livello centrale questi parametri ciclo a inizio programma affinché siano attivi a livello globale per tutti i cicli utilizzati nel programma NC. Nel rispettivo ciclo si rimanda con **PREDEF** al valore che è stato definito all'inizio del programma.

Sono disponibili le seguenti funzioni **GLOBAL DEF**:

Ciclo		Chiamata	Ulteriori informazioni
100	**GENERALE** Definizione di parametri ciclo di validità generale ■ **Q200 DISTANZA SICUREZZA** ■ **Q204 2. DIST. SICUREZZA** ■ **Q253 AVANZ. AVVICINAMENTO** ■ **Q208 AVANZAM. RITORNO**	**DEF** attivo	Pagina 1462
105	**FORATURA** Definizione di parametri ciclo speciali di foratura ■ **Q256 RITIRO ROTT.TRUCIOLO** ■ **Q210 TEMPO ATTESA SOPRA** ■ **Q211 TEMPO ATTESA SOTTO**	**DEF** attivo	Pagina 1463
110	**FRESATURA DI TASCHE** Definizione di parametri ciclo speciali di fresatura di tasche ■ **Q370 SOVRAPP.TRAIET.UT.** ■ **Q351 MODO FRESATURA** ■ **Q366 PENETRAZIONE**	**DEF** attivo	Pagina 1464
111	**FRESATURA DI PROFILI** Definizione di parametri ciclo speciali di fresatura di profili ■ **Q2 SOVRAPP.TRAIET.UT.** ■ **Q6 DISTANZA SICUREZZA** ■ **Q7 ALTEZZA DI SICUREZZA** ■ **Q9 SENSO DI ROTAZIONE**	**DEF** attivo	Pagina 1465
125	**POSIZIONAMENTO** Definizione del comportamento nel posizionamento con **CYCL CALL PAT** ■ **Q345 SEL. ALTEZZA DI POS.**	**DEF** attivo	Pagina 1465
120	**TASTATURA** Definizione di parametri speciali di cicli di tastatura ■ **Q320 DISTANZA SICUREZZA** ■ **Q260 ALTEZZA DI SICUREZZA** ■ **Q301 SPOST. A ALT. SICUR.**	**DEF** attivo	Pagina 1466

24.5.2 Inserimento di GLOBAL DEF

Inserisci funzione NC

- ▶ Selezionare **Inserisci funzione NC**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**.
- ▶ Selezionare **GLOBAL DEF**
- ▶ Selezionare la funzione desiderata **GLOBAL DEF**, ad es. **100 GENERALE**
- ▶ Inserire le necessarie definizioni

24.5.3 Utilizzo delle indicazioni GLOBAL DEF

Se le corrispondenti funzioni **GLOBAL DEF** sono state inserite all'inizio del programma, nella definizione di un qualsiasi ciclo si può fare riferimento a questi valori aventi validità globale.

Procedere come segue:

Inserisci funzione NC

- ▶ Selezionare **Inserisci funzione NC**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**.
- ▶ Selezionare e definire **GLOBAL DEF**
- ▶ Selezionare di nuovo **Inserisci funzione NC**
- ▶ Selezionare il ciclo desiderato, ad es. **200 FORATURA**
- > Se il ciclo possiede parametri ciclo globali, il controllo numerico attiva l'opzione di selezione **PREDEF** nella barra delle azioni o nella maschera come menu di selezione.

PREDEF

- ▶ Selezionare **PREDEF**
- > Il controllo numerico inserisce la parola **PREDEF** nella definizione del ciclo. In questo modo si realizza un collegamento con il corrispondente parametro **GLOBAL DEF** che è stato definito all'inizio del programma.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si modifica successivamente le impostazioni di programma con **GLOBAL DEF**, le modifiche si ripercuotono sull'intero programma NC. La lavorazione può quindi variare notevolmente. Pericolo di collisione!

- ▶ Utilizzare **GLOBAL DEF** in modo consapevole. Prima della lavorazione eseguire una simulazione
- ▶ Inserire un valore fisso nei cicli, quindi **GLOBAL DEF** non modifica i valori

24.5.4 Dati globali di validità generale

I parametri sono validi per tutti i cicli di lavorazione **2xx** e per i cicli **880, 1017**, **1018**, **1021**, **1022**, **1025** e i cicli di tastatura **451**, **452**, **453**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q204 2. distanza di sicurezza? Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q253 Avanzamento di avvicinamento? Avanzamento con cui il controllo numerico sposta l'utensile all'interno di un ciclo. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**
	Q208 Avanzamento ritorno? Avanzamento con cui il controllo numerico riposiziona l'utensile. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**

Esempio

```
11 GLOBAL DEF 100 GENERALE ~
    Q200=+2          ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q204=+50         ;2. DIST. SICUREZZA ~
    Q253=+750        ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~
    Q208=+999        ;AVANZAM. RITORNO
```

24.5.5 Dati globali per lavorazioni di foratura

I parametri sono validi per i cicli di foratura, maschiatura e fresatura di filetti da **200** a **209**, **240**, **241** e da **262** a **267**.da

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q256 Ritiro per rottura truciolo? Valore della corsa di ritorno dell'utensile nella rottura truciolo. Valore incrementale. Immissione: **0.1...99999.9999**
	Q210 Tempo attesa sopra? Tempo in secondi durante il quale l'utensile si arresta alla distanza di sicurezza, dopo che il controllo numerico lo ha ritirato dal foro per lo scarico dei trucioli. Immissione: **0...3600.0000**
	Q211 Tempo attesa sotto? Tempo in secondi durante il quale l'utensile sosta sul fondo del foro. Immissione: **0...3600.0000**

Esempio

```
11 GLOBAL DEF 105 FORATURA ~
    Q256=+0.2          ;RITIRO ROTT.TRUCIOLO ~
    Q210=+0            ;TEMPO ATTESA SOPRA ~
    Q211=+0            ;TEMPO ATTESA SOTTO
```

24.5.6 Dati globali per lavorazioni di fresatura con cicli tasca

I parametri sono validi per i cicli **208**, **232**, **233**, da **251** a **258**, da **262** a **264**, **267**, **272**, **273**, **275**, **277**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q370 Fattore di sovrapposizione? **Q370** x raggio utensile dà l'accostamento laterale k Immissione: **0.1...1.999**
	Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1 Tipo di fresatura. Viene considerato il senso di rotazione del mandrino. **+1** = fresatura concorde **–1** = fresatura discorde (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde) Immissione: **-1**, **0**, **+1**
	Q366 Strategia penetrazione (0/1/2)? Tipo di strategia di penetrazione: **0**: penetrazione perpendicolare. Indipendentemente dall'angolo di penetrazione **ANGLE** definito nella tabella utensili, il controllo numerico penetra in modo perpendicolare **1**: penetrazione elicoidale. Nella tabella utensili l'angolo di penetrazione **ANGLE** dell'utensile attivo deve essere definito diverso da 0. Altrimenti il controllo numerico emette un messaggio d'errore **2**: penetrazione con pendolamento. Nella tabella utensili l'angolo di penetrazione **ANGLE** dell'utensile attivo deve essere definito diverso da 0. Altrimenti il controllo numerico emette un messaggio d'errore. La lunghezza di pendolamento dipende dall'angolo di penetrazione, il controllo numerico utilizza come valore minimo il doppio del diametro utensile Immissione: **0**, **1**, **2**

Esempio

```
11 GLOBAL DEF 110 FRES. TASCHE ~
    Q370=+1                 ;SOVRAPP.TRAIET.UT. ~
    Q351=+1                 ;MODO FRESATURA ~
    Q366=+1                 ;PENETRAZIONE
```

24.5.7 Dati globali per lavorazioni di fresatura con cicli di profilo

I parametri sono validi per i cicli **20**, **24**, **25**, da **27** a **29**, **39**, **276**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q2 Fattore di sovrapposizione? **Q2** x raggio utensile dà l'accostamento laterale k. Immissione: **0.0001...1.9999**
	Q6 Distanza di sicurezza? Distanza tra la superficie frontale dell'utensile e la superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q7 Altezza di sicurezza? Altezza che esclude qualsiasi collisione con il pezzo (per il posizionamento intermedio e il ritorno alla fine del ciclo). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q9 Senso rot.? orario = -1 Direzione di lavorazione per tasche ■ **Q9** = -1 senso discorde per tasca e isola ■ **Q9** = +1 senso concorde per tasca e isola Immissione: **-1**, **0**, **+1**

Esempio

```
11 GLOBAL DEF 111 FRESATURA DI PROFILI ~
    Q2=+1                ;SOVRAPP.TRAIET.UT. ~
    Q6=+2                ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q7=+50               ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q9=+1                ;SENSO DI ROTAZIONE
```

24.5.8 Dati globali per il comportamento nel posizionamento

I parametri sono validi per tutti i cicli di lavorazione, se il rispettivo ciclo viene chiamato con la funzione **CYCL CALL PAT**.

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q345 Sel. altezza di posizion. (0/1) Ritorno nell'asse utensile alla fine di un passo di lavorazione alla 2ª distanza di sicurezza o alla posizione di inizio Unit. Immissione: **0**, **1**

Esempio

```
11 GLOBAL DEF 125 POSIZIONAMENTO ~
    Q345=+1              ;SEL. ALTEZZA DI POS.
```

24.5.9 Dati globali per funzioni di tastatura

I parametri sono validi per tutti i cicli di tastatura **4xx** e **14xx** come pure per i cicli **271**, **286**, **287**, **880**, **1021**, **1022**, **1025**, **1271**, **1272**, **1273**, **1278**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q320 Distanza di sicurezza? Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q260 Altezza di sicurezza? Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)? Definire il modo di spostamento del sistema di tastatura tra i punti da misurare: **0**: spostamento ad altezza di misura tra i punti di misura **1**: spostamento ad altezza di sicurezza tra i punti di misura Immissione: **0**, **1**

Esempio

```
11 GLOBAL DEF 120 TASTATURA ~
    Q320=+0          ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q260=+100        ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q301=+1          ;SPOST. A ALT. SICUR.
```

24.6 Accesso alle tabelle con istruzioni SQL

24.6.1 Principi fondamentali

Applicazione

Se si desidera accedere a contenuti numerici o alfanumerici di una tabella oppure modificare le tabelle (ad es. rinomina di colonne o righe), si utilizzano i comandi SQL disponibili.

La sintassi dei comandi SQL disponibili internamente al controllo numerico è molto simile al linguaggio di programmazione SQL, ma non completamente conforme. Il controllo numerico non supporta inoltre l'intero linguaggio SQL.

Argomenti trattati

- Apertura, scrittura e lettura di tabelle liberamente definibili

  Ulteriori informazioni: "Funzioni NC per tabelle liberamente definibili", Pagina 1442

Premesse

- Codice chiave 555343
- Tabella presente
- Nome tabella idoneo

  I nomi di tabelle e relative colonne devono iniziare con una lettera e non possono includere caratteri di calcolo, ad es. **+**. In base ai comandi SQL, tali caratteri possono comportare problemi in fase di importazione ed esportazione di dati.

Descrizione funzionale

Nel software NC alle tabelle si accede tramite un server SQL. Questo server viene controllato con i comandi SQL disponibili. I comandi SQL possono essere definiti direttamente in un programma NC.

Il server si basa su un modello di transazione. Una **transazione** è composta da diverse operazioni che vengono eseguite insieme e garantiscono così un editing ordinato e definito delle voci della tabella.

I comandi SQL sono attivi nella modalità operativa **Esecuzione pgm** e nell'applicazione **MDI**.

Esempio di una transazione

- Assegnazione dei parametri Q alle colonne della tabella per accessi in lettura o scrittura con **SQL BIND**
- Selezione dei dati con **SQL EXECUTE** utilizzando l'istruzione **SELECT**
- Lettura, modifica o inserimento di dati con **SQL FETCH**, **SQL UPDATE** o **SQL INSERT**
- Conferma dell'interazione o annullamento con **SQL COMMIT** o **SQL ROLLBACK**
- Abilitazione dei legami tra colonne della tabella e parametri Q con **SQL BIND**



Concludere assolutamente tutte le transazioni iniziate anche se si utilizzano esclusivamente accessi in lettura. Solo il termine delle transazioni garantisce la conferma delle modifiche e delle integrazioni, l'annullamento di bloccaggi e l'abilitazione di risorse impiegate.

Result-set descrive il set di risultati di un file tabellare. Una interrogazione con **SELECT** definisce il set di risultati.

Result-set si crea all'esecuzione dell'interrogazione nel server SQL e configura le risorse.

Questa interrogazione ha l'effetto di un filtro sulla tabella che rende visibile soltanto una parte dei record dati. Per consentire l'interrogazione, il file tabellare deve essere obbligatoriamente letto in questo punto.

Per identificare il **result-set** in lettura e modifica di dati e in chiusura della transazione, il server SQL assegna un **handle**. L'**handle** visualizza il risultato dell'interrogazione visibile nel programma NC. Il valore 0 contraddistingue un **handle** non valido, ossia per un'interrogazione non è stato possibile creare alcun **result-set**. Se nessuna riga soddisfa la condizione indicata, viene creato un **result-set** vuoto in un **handle** valido.

Panoramica dei comandi SQL

Il controllo numerico offre le seguenti funzioni SQL:

Sintassi	Funzione	Ulteriori informazioni
SQL BIND	**SQL BIND** crea o annulla la connessione tra colonne della tabella e parametri Q o QS	Pagina 1469
SQL SELECT	**SQL SELECT** legge un valore singolo della tabella e non apre quindi alcuna transazione	Pagina 1470
SQL EXECUTE	**SQL EXECUTE** apre una transazione selezionando colonne e righe della tabella oppure consente l'impiego di altre istruzioni SQL (funzioni ausiliarie)	Pagina 1473
SQL FETCH	**SQL FETCH** trasferisce i valori ai parametri Q collegati	Pagina 1477
SQL ROLLBACK	**SQL ROLLBACK** annulla tutte le modifiche e chiude la transazione	Pagina 1478
SQL COMMIT	**SQL COMMIT** salva tutte le modifiche e chiude la transazione	Pagina 1480
SQL UPDATE	**SQL UPDATE** estende la transazione aggiungendo la modifica di una riga esistente	Pagina 1481
SQL INSERT	**SQL INSERT** crea una nuova riga della tabella	Pagina 1483

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Gli accessi in lettura e scrittura con l'ausilio di comandi SQL vengono sempre eseguiti con unità metriche, indipendentemente dall'unità di misura selezionata della tabella e del programma NC.
Se ad es. viene salvata una lunghezza da una tabella in un parametro Q, il valore è quindi sempre metrico. Se tale valore viene impiegato di seguito in un programma in inch per il posizionamento (**L X+Q1800**), la posizione risultante è quindi errata.

- In programmi in inch convertire i valori letti prima di utilizzarli

- Per ottenere con hard disk HDR la velocità massima nelle applicazioni tabellari e ottimizzare la potenza di calcolo, HEIDENHAIN raccomanda di impiegare funzioni SQL invece di **FN 26**, **FN 27** e **FN 28**.

24.6.2 Collegamento di variabili alla colonna della tabella con SQL BIND

Applicazione

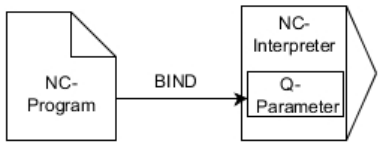
SQL BIND "lega" un parametro Q a una colonna di tabella. I comandi SQL **FETCH**, **UPDATE** e **INSERT** valutano questo "legame" (assegnazione) durante il trasferimento di dati tra **result-set** (set di risultati) e programma NC.

Premesse

- Codice chiave 555343
- Tabella presente
- Nome tabella idoneo

  I nomi di tabelle e relative colonne devono iniziare con una lettera e non possono includere caratteri di calcolo, ad es. **+**. In base ai comandi SQL, tali caratteri possono comportare problemi in fase di importazione ed esportazione di dati.

Descrizione funzionale



Programmare il numero desiderato di collegamenti con **SQL BIND...**, prima di utilizzare i comandi **FETCH**, **UPDATE** o **INSERT**.

Un'istruzione **SQL BIND** senza nome tabella e colonne elimina il collegamento. Il collegamento termina al più tardi alla fine del programma NC o del sottoprogramma.

Immissione

11 SQL BIND Q881 "Tab_example.Position_Nr"	; Collegamento di **Q881** alla colonna "Position_Nr" della tabella "Tab_Example"

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
SQL BIND	Apertura sintassi per il comando SQL **BIND**
Q/QL/QR, **QS** oppure **Q REF**	Variabile da collegare
" " o **QS**	Nome e colonna della tabella, separati da **.** o parametro QS con la definizione

Note

- Come nome della tabella si indica il percorso della tabella o un sinonimo.

  Ulteriori informazioni: "Esecuzione di istruzioni SQL con SQL EXECUTE", Pagina 1473
- Per le operazioni di lettura e scrittura il controllo numerico considera esclusivamente le colonne indicate con l'ausilio del comando **SELECT**. Se nel comando **SELECT** si indicano colonne senza legame, il controllo numerico interrompe l'operazione di lettura o scrittura con un messaggio di errore.

24.6.3 Lettura del valore della tabella con SQL SELECT

Applicazione

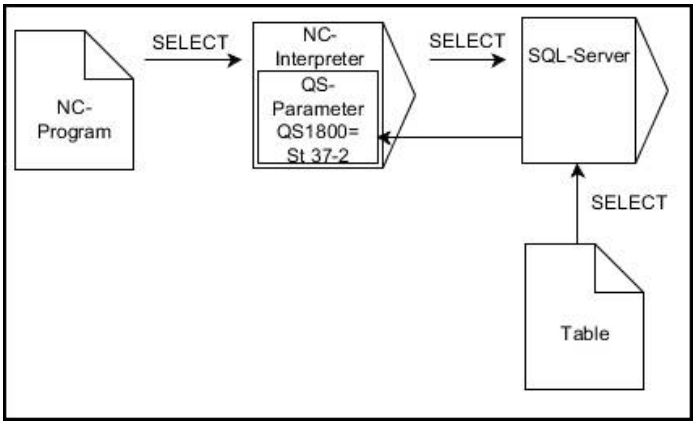
SQL SELECT legge un valore singolo della tabella e salva il risultato nel parametro Q definito.

Premesse

- Codice chiave 555343
- Tabella presente
- Nome tabella idoneo

  I nomi di tabelle e relative colonne devono iniziare con una lettera e non possono includere caratteri di calcolo, ad es. **+**. In base ai comandi SQL, tali caratteri possono comportare problemi in fase di importazione ed esportazione di dati.

Descrizione funzionale



Le frecce nere e la relativa sintassi mostrano i processi interni di **SQL SELECT**

Per **SQL SELECT** non esistono transazioni o legami tra la colonna della tabella e il parametro Q. Il controllo numerico non considera collegamenti eventualmente presenti nella colonna indicata. Il controllo numerico copia il valore letto esclusivamente nel parametro indicato per il risultato.

Immissione

11 SQL SELECT Q5 "SELECT Mess_X FROM Tab_Example WHERE Position_NR==3"	; Salvataggio del valore della colonna "Position_Nr" della tabella "Tab_Example" in **Q5**

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
SQL BIND	Apertura sintassi per il comando SQL **SELECT**
Q/QL/QR, **QS** oppure **Q REF**	Variabile in cui il controllo numerico salva il risultato
" " o **QS**	Istruzione SQL o parametro QS con la definizione con il seguente contenuto: ■ **SELECT**: colonna della tabella del valore da trasferire ■ **FROM**: sinonimo o percorso assoluto della tabella (percorso tra virgolette semplici) ■ **WHERE**: denominazione della colonna, condizione e valore di confronto (parametro Q dopo **:** tra virgolette semplici)

Note

- Diversi valori o diverse colonne si selezionano con l'ausilio del comando **SQL EXECUTE** e dell'istruzione **SELECT**.
- Per le istruzioni all'interno del comando SQL è possibile impiegare anche parametri QS semplici o composti.

  Ulteriori informazioni: "Concatenamento dei valori alfanumerici", Pagina 1454
- Se si verifica il contenuto di un parametro QS nella visualizzazione di stato supplementare (scheda **QPARA**), sono visibili esclusivamente i primi 30 caratteri e quindi non il contenuto completo.

  Ulteriori informazioni: "Scheda QPARA", Pagina 186

Esempio

Il risultato dei seguenti programmi NC è identico.

0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT MM	
1 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table \WMAT.TAB'"	; Creazione del sinonimo
2 SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"	; Concatenamento di parametri QS
3 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	; Definizione della ricerca
* - ...	

* - ...	
3 SQL SELECT QS1800 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	; Lettura e salvataggio del valore
* - ...	

* - ...	
3 DECLARE STRING QS1 = "SELECT "	
4 DECLARE STRING QS2 = "WMAT "	
5 DECLARE STRING QS3 = "FROM "	
6 DECLARE STRING QS4 = "my_table "	
7 DECLARE STRING QS5 = "WHERE "	
8 DECLARE STRING QS6 = "NR==3"	
9 QS7 = QS1 || QS2 || QS3 || QS4 || QS5 || QS6	
10 SQL SELECT QL1 QS7	
* - ...	

24.6.4 Esecuzione di istruzioni SQL con SQL EXECUTE

Applicazione

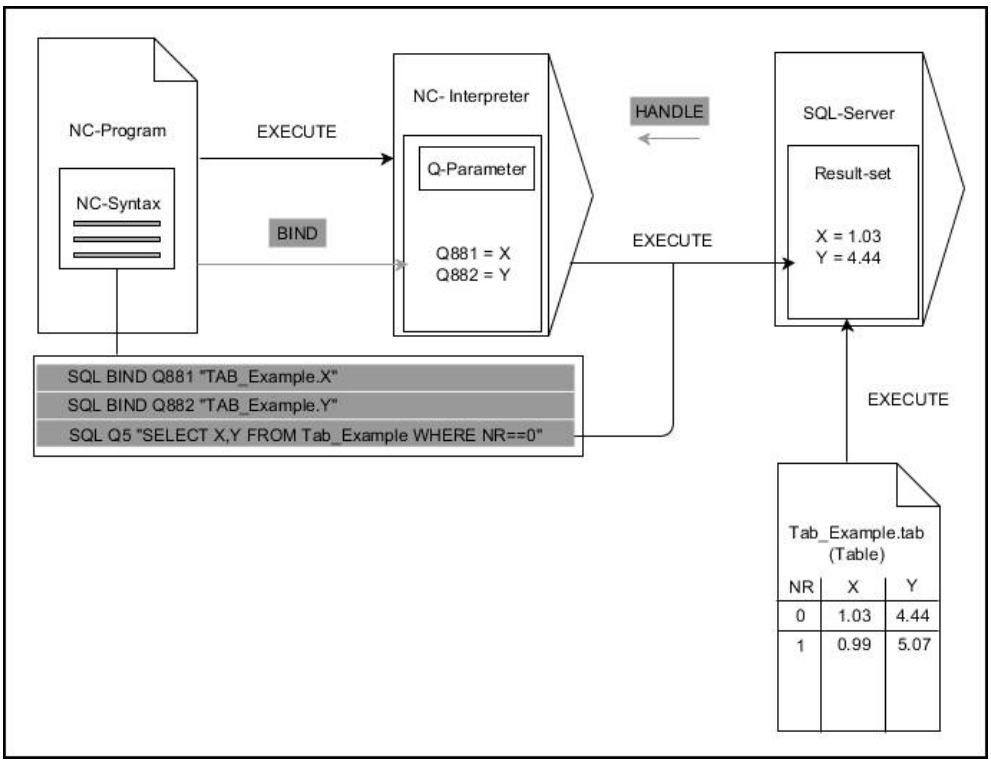
SQL EXECUTE viene impiegato in combinazione con diverse istruzioni SQL.

Premesse

- Codice chiave 555343
- Tabella presente
- Nome tabella idoneo

  I nomi di tabelle e relative colonne devono iniziare con una lettera e non possono includere caratteri di calcolo, ad es. **+**. In base ai comandi SQL, tali caratteri possono comportare problemi in fase di importazione ed esportazione di dati.

Descrizione funzionale



Le frecce nere e la relativa sintassi mostrano i processi interni di **SQL EXECUTE**. Le frecce grigie e la relativa sintassi non appartengono direttamente al comando **SQL EXECUTE**.

Il controllo numerico offre le seguenti istruzioni SQL nell'istruzione **SQL EXECUTE**:

Istruzione	Funzione
SELECT	Selezione dei dati
CREATE SYNONYM	Creazione del sinonimo (sostituzione dell'indicazione lunga del percorso con nome corto)
DROP SYNONYM	Cancellazione del sinonimo
CREATE TABLE	Creazione della tabella
COPY TABLE	Copia della tabella
RENAME TABLE	Rinomina della tabella
DROP TABLE	Cancellazione della tabella
INSERT	Inserimento di righe della tabella
ANNULLA	Aggiornamento di righe della tabella
DELETE	Cancellazione di righe della tabella
ALTER TABLE	■ Inserimento di colonne della tabella con **ADD** ■ Cancellazione di colonne della tabella con **DROP**
RENAME COLUMN	Rinomina delle colonne della tabella

SQL EXECUTE con l'istruzione SQL SELECT

Il server SQL inserisce per righe i dati nel **result-set** (set di risultati). Le righe vengono numerate in ordine crescente a partire da 0. Questo numero di riga (**INDEX**) viene impiegato nei comandi SQL **FETCH** e **UPDATE**.

SQL EXECUTE in combinazione con l'istruzione SQL **SELECT** seleziona valori della tabella, li trasferisce nel **result-set** e apre quindi sempre una transazione. Contrariamente al comando SQL **SQL SELECT** la combinazione di **SQL EXECUTE** e istruzione **SELECT** può contemporaneamente selezionare diverse colonne e righe.

Nella funzione **SQL ... "SELECT...WHERE..."** si inseriscono i criteri di ricerca. Si delimita così all'occorrenza il numero delle righe da trasferire. Se non si utilizza tale opzione, vengono caricate tutte le righe della tabella.

Nella funzione **SQL ... "SELECT...ORDER BY..."** si indica il criterio di ordinamento. L'indicazione consiste nella denominazione della colonna e nella parola chiave **ASC** per l'ordinamento crescente o **DESC** per quello decrescente. Se non si utilizza tale opzione, le righe vengono memorizzate in una sequenza casuale.

Con la funzione **SQL ... "SELECT...FOR UPDATE"** si bloccano le righe selezionate per altre applicazioni. Le altre applicazioni possono continuare a leggere queste righe ma non modificarle. Se si apportano modifiche alle voci della tabella, è indispensabile utilizzare questa opzione.

Result-set vuoto: se non è presente alcuna riga corrispondente al criterio di ricerca, il server SQL fornisce un **HANDLE** valido senza voci di tabella.

Condizioni dell'indicazione WHERE

Condizione	**Programmazione**
Uguale	= ==
Diverso	!= <>
Minore	<
Minore o uguale	<=
Maggiore	>
Maggiore o uguale	>=
Vuoto	IS NULL
Non vuoto	IS NOT NULL
Collegamento di diverse condizioni	
AND logico	AND
OR logico	OR

Note

- È possibile definire sinonimi anche per tabelle non ancora create.
- La sequenza delle colonne nel file creato corrisponde alla sequenza all'interno dell'istruzione **AS SELECT**.
- Per le istruzioni all'interno del comando SQL è possibile impiegare anche parametri QS semplici o composti.

  Ulteriori informazioni: "Concatenamento dei valori alfanumerici", Pagina 1454
- Se si verifica il contenuto di un parametro QS nella visualizzazione di stato supplementare (scheda **QPARA**), sono visibili esclusivamente i primi 30 caratteri e quindi non il contenuto completo.

  Ulteriori informazioni: "Scheda QPARA", Pagina 186

Esempio

Esempio: selezione delle righe della tabella

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT
     Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z
     FROM Tab_Example"
```

Esempio: selezione delle righe della tabella con la funzione WHERE

```
20 SQL Q5 "SELECT
     Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z
     FROM Tab_Example WHERE Position_Nr<20"
```

Esempio: selezione delle righe della tabella con la funzione WHERE e parametro Q

```
20 SQL Q5 "SELECT
     Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,
     Measure_Z FROM Tab_Example WHERE
     Position_Nr==:'Q11'"
```

Esempio: definizione del nome della tabella con indicazione assoluta del percorso

```
20 SQL Q5 "SELECT
     Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z
     FROM 'V:\table\Tab_Example' WHERE
     Position_Nr<20"
```

```
0  BEGIN PGM SQL_CREATE_TAB MM
1  SQL Q10 "CREATE SYNONYM NEW FOR 'TNC:
     \table\NewTab.TAB'"                    ; Creazione del sinonimo
2  SQL Q10 "CREATE TABLE NEW AS SELECT X,Y,Z
     FROM 'TNC:\prototype_for_NewTab.tab'"  ; Creazione della tabella
3  END PGM SQL_CREATE_TAB MM
```

```
0  BEGIN PGM SQL_CREATE_TABLE_QS MM
1  DECLARE STRING QS1 = "CREATE TABLE "
2  DECLARE STRING QS2 = "'TNC:\nc_prog\demo
     \Doku\NewTab.t' "
3  DECLARE STRING QS3 = "AS SELECT "
4  DECLARE STRING QS4 = "DL,R,DR,L "
5  DECLARE STRING QS5 = "FROM "
6  DECLARE STRING QS6 = "'TNC:\table\tool.t'"
7  QS7 = QS1 || QS2 || QS3 || QS4 || QS5 || QS6
8  SQL Q1800 QS7
9  END PGM SQL_CREATE_TABLE_QS MM
```

24.6.5 Lettura della riga dal set di risultati con SQL FETCH

Applicazione

SQL FETCH legge una riga dal **result-set** (set di risultati). I valori delle singole celle vengono archiviati dal controllo numerico nei parametri Q collegati. La transazione è definita tramite l'**HANDLE** da indicare; la riga tramite l'**INDEX**.

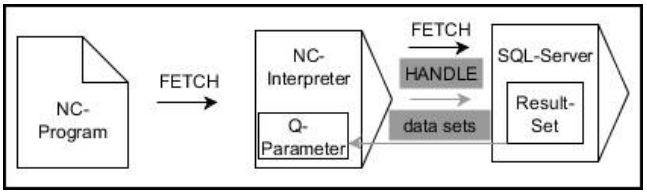
SQL FETCH prende in considerazione tutte le colonne contenute dall'istruzione **SELECT** (comando SQL **SQL EXECUTE**).

Premesse

- Codice chiave 555343
- Tabella presente
- Nome tabella idoneo

  I nomi di tabelle e relative colonne devono iniziare con una lettera e non possono includere caratteri di calcolo, ad es. **+**. In base ai comandi SQL, tali caratteri possono comportare problemi in fase di importazione ed esportazione di dati.

Descrizione funzionale



Le frecce nere e la relativa sintassi mostrano i processi interni di **SQL FETCH**. Le frecce grigie e la relativa sintassi non appartengono direttamente al comando **SQL FETCH**.

Il controllo numerico visualizza nella variabile definita se l'operazione di lettura è stata eseguita con successo (0) o fallita (1).

Immissione

11 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX 5 IGNORE UNBOUND UNDEFINE MISSING	; Lettura del risultato della transazione **Q5**, riga 5

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
SQL FETCH	Apertura sintassi per il comando SQL **FETCH**
Q/QL/QR o **Q REF**	Variabile in cui il controllo numerico salva il risultato
HANDLE	Parametro Q con l'identificazione della transazione
INDEX	Numero di riga all'interno del **result-set** come numero o variabile Senza indicazione, il controllo numerico accede alla riga 0. Elemento di sintassi opzionale
IGNORE UNBOUND	Solo per il costruttore della macchina Elemento di sintassi opzionale
UNDEFINE MISSING	Solo per il costruttore della macchina Elemento di sintassi opzionale

Esempio

Trasferimento del numero di riga nel parametro Q

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM
   Tab_Example"
* - ...
31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

24.6.6 Annullamento delle modifiche di una transazione con SQL ROLLBACK

Applicazione

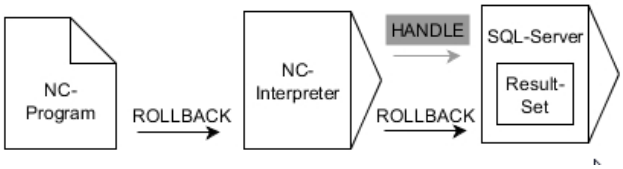
SQL ROLLBACK annulla tutte le modifiche e integrazioni di una transazione. La transazione viene definita tramite l'**HANDLE** da indicare.

Premesse

- Codice chiave 555343
- Tabella presente
- Nome tabella idoneo

  I nomi di tabelle e relative colonne devono iniziare con una lettera e non possono includere caratteri di calcolo, ad es. **+**. In base ai comandi SQL, tali caratteri possono comportare problemi in fase di importazione ed esportazione di dati.

Descrizione funzionale



Le frecce nere e la relativa sintassi mostrano i processi interni di **SQL ROLLBACK**. Le frecce grigie e la relativa sintassi non appartengono direttamente al comando **SQL ROLLBACK**.

La funzione del comando SQL **SQL ROLLBACK** dipende dall'**INDEX**:

- Senza **INDEX**:
  - Il controllo annulla tutte le modifiche e integrazioni della transazione
  - Il controllo numerico annulla un blocco impostato con **SELECT...FOR UPDATE**
  - Il controllo numerico chiude la transazione (l'**HANDLE** perde la propria validità)
- Con **INDEX**:
  - Esclusivamente la riga indicizzata rimane invariata nel **result-set** (il controllo numerico elimina tutte le altre righe)
  - Il controllo annulla tutte le eventuali modifiche e integrazioni nelle righe non indicate
  - Il controllo numerico blocca esclusivamente la riga indicizzata con **SELECT...FOR UPDATE** (il controllo numerico annulla tutti gli altri blocchi)
  - La riga indicata (indicizzata) diventa in seguito la nuova riga 0 del **result-set**
  - Il controllo numerico **non** chiude la transazione (l'**HANDLE** mantiene la propria validità)
  - Necessaria successiva chiusura manuale della transazione con l'ausilio di **SQL ROLLBACK** o **SQL COMMIT**

Immissione

```
11 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5 INDEX
   5
```
; Cancellazione di tutte le righe della transazione **Q5**, eccetto riga 5

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
SQL ROLLBACK	Apertura sintassi per l'istruzione SQL **ROLLBACK**
Q/QL/QR o **Q REF**	Variabile in cui il controllo numerico salva il risultato
HANDLE	Parametro Q con l'identificazione della transazione
INDEX	Numero di riga all'interno del **result-set** come numero o variabile che rimane invariato Senza indicazione il controllo numerico annulla tutte le modifiche e integrazioni della transazione Elemento di sintassi opzionale

Esempio

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM
   Tab_Example"
* - ...
31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
* - ...
41 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5
```

24.6.7 Chiusura della transazione con SQL COMMIT

Applicazione

SQL COMMIT trasferisce contemporaneamente tutte le righe modificate e aggiunte in una transazione di nuovo nella tabella. La transazione viene definita tramite l'**HANDLE** da indicare. Un blocco impostato con **SELECT...FOR UPDATE** viene annullato dal controllo numerico.

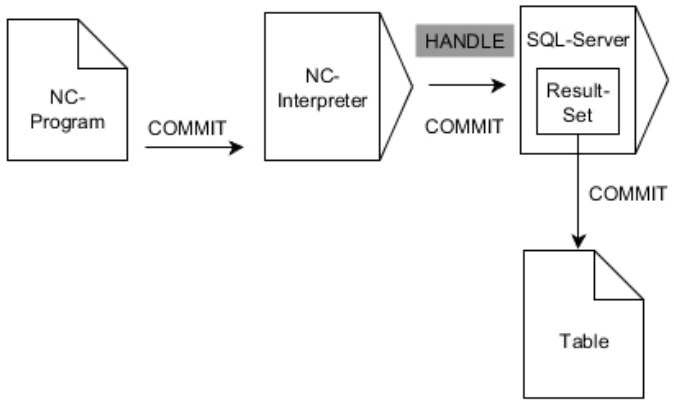
Premesse

- Codice chiave 555343
- Tabella presente
- Nome tabella idoneo

  I nomi di tabelle e relative colonne devono iniziare con una lettera e non possono includere caratteri di calcolo, ad es. **+**. In base ai comandi SQL, tali caratteri possono comportare problemi in fase di importazione ed esportazione di dati.

Descrizione funzionale

L'**HANDLE** predefinito (operazione) perde la propria validità.



Le frecce nere e la relativa sintassi mostrano i processi interni di **SQL COMMIT**.

Il controllo numerico visualizza nella variabile definita se l'operazione di lettura è stata eseguita con successo (0) o fallita (1).

Immissione

11 SQL COMMIT Q1 HANDLE Q5	; Chiusura di tutte le righe della transazione **Q5** e aggiornamento della tabella

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
SQL COMMIT	Apertura sintassi per il comando SQL **COMMIT**
Q/QL/QR o **Q REF**	Variabile in cui il controllo numerico salva il risultato
HANDLE	Parametro Q con l'identificazione della transazione

Esempio

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM
   Tab_Example"
* - ...
31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
* - ...
41 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
* - ...
51 SQL COMMIT Q1 HANDLE Q5
```

24.6.8 Modifica della riga del set di risultati con SQL UPDATE

Applicazione

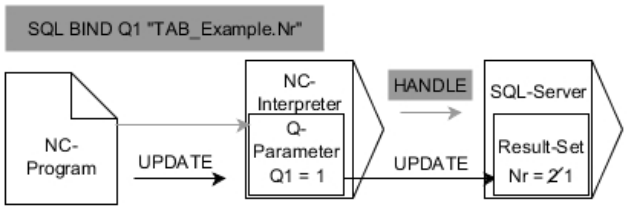
SQL UPDATE modifica una riga nel **result-set** (set di risultati). Il controllo numerico copia i nuovi valori delle singole celle dai parametri Q collegati. La transazione è definita tramite l'**HANDLE** da indicare; la riga tramite l'**INDEX**. Il controllo numerico sovrascrive completamente la riga esistente nel **result-set**.

Premesse

- Codice chiave 555343
- Tabella presente
- Nome tabella idoneo

  I nomi di tabelle e relative colonne devono iniziare con una lettera e non possono includere caratteri di calcolo, ad es. **+**. In base ai comandi SQL, tali caratteri possono comportare problemi in fase di importazione ed esportazione di dati.

Descrizione funzionale



Le frecce nere e la relativa sintassi mostrano i processi interni di **SQL UPDATE**. Le frecce grigie e la relativa sintassi non appartengono direttamente al comando **SQL UPDATE**.

SQL UPDATE prende in considerazione tutte le colonne contenute dall'istruzione **SELECT** (comando SQL **SQL EXECUTE**).

Il controllo numerico visualizza nella variabile definita se l'operazione di lettura è stata eseguita con successo (0) o fallita (1).

Immissione

11 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 index5 RESET UNBOUND	; Chiusura di tutte le righe della transazione **Q5** e aggiornamento della tabella

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
SQL UPDATE	Apertura sintassi per il comando SQL **UPDATE**
Q/QL/QR o **Q REF**	Variabile in cui il controllo numerico salva il risultato
HANDLE	Parametro Q con l'identificazione della transazione
INDEX	Numero di riga all'interno del **result-set** come numero o variabile Senza indicazione, il controllo numerico accede alla riga 0. Elemento di sintassi opzionale
RESET UNBOUND	Solo per il costruttore della macchina Elemento di sintassi opzionale

Nota

Il controllo numerico verifica la lunghezza dei parametri stringa durante la scrittura nelle tabelle. Per le voci che superano la lunghezza delle colonne da descrivere il controllo numerico emette un messaggio di errore.

Esempio

Trasferimento del numero di riga nel parametro Q

```
11 SQL BIND Q881 "TAB_EXAMPLE.Position_NR"
12 SQL BIND Q882 "TAB_EXAMPLE.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "TAB_EXAMPLE.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "TAB_EXAMPLE.Measure_Z"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_NR,Measure_X,Measure_Y,Measure_Z FROM
    TAB_EXAMPLE"
* - ...
31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

Programmazione diretta del numero di righe

```
31 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX5
```

24.6.9 Creazione della nuova riga nel set di risultati con SQL INSERT

Applicazione

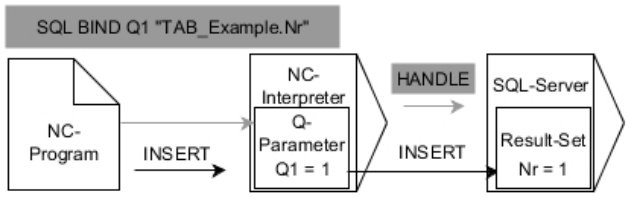
SQL INSERT crea una nuova riga nel **result-set** (set di risultati). Il controllo numerico copia i valori delle singole celle dai parametri Q collegati. La transazione viene definita tramite l'**HANDLE** da indicare.

Premesse

- Codice chiave 555343
- Tabella presente
- Nome tabella idoneo

  I nomi di tabelle e relative colonne devono iniziare con una lettera e non possono includere caratteri di calcolo, ad es. **+**. In base ai comandi SQL, tali caratteri possono comportare problemi in fase di importazione ed esportazione di dati.

Descrizione funzionale



Le frecce nere e la relativa sintassi mostrano i processi interni di **SQL INSERT**. Le frecce grigie e la relativa sintassi non appartengono direttamente al comando **SQL INSERT**.

SQL INSERT prende in considerazione tutte le colonne contenute dall'istruzione **SELECT** (comando SQL **SQL EXECUTE**). Le colonne della tabella senza relativa istruzione **SELECT** (non contenuta nel risultato dell'interrogazione) sono descritte dal controllo numerico con valori di default.

Il controllo numerico visualizza nella variabile definita se l'operazione di lettura è stata eseguita con successo (0) o fallita (1).

Immissione

11 SQL INSERT Q1 HANDLE Q5	; Creazione di una nuova riga nella transazione **Q5**

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
SQL INSERT	Apertura sintassi per il comando SQL **INSERT**
Q/QL/QR o **Q REF**	Variabile in cui il controllo numerico salva il risultato
HANDLE	Parametro Q con l'identificazione della transazione

Nota

Il controllo numerico verifica la lunghezza dei parametri stringa durante la scrittura nelle tabelle. Per le voci che superano la lunghezza delle colonne da descrivere il controllo numerico emette un messaggio di errore.

Esempio

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM
   Tab_Example"
* - ...
31SQL INSERT Q1 HANDLE Q5
```

24.6.10 Esempio

Nel seguente esempio il materiale definito viene importato dalla tabella (**WMAT.TAB**) e salvato come testo in un parametro QS. Il seguente esempio mostra una possibile applicazione e i necessari passi di programma.

I testi dei parametri QS possono continuare a essere impiegati ad es. con l'ausilio della funzione **FN 16** in specifici file di protocollo.

Impiego del sinonimo

0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT MM	
1 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table-\WMAT.TAB'"	; Creazione del sinonimo
2 SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"	; Concatenamento di parametri QS
3 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	; Definizione della ricerca
4 SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1	; Esecuzione della ricerca
5 SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1	; Chiusura della transazione
6 SQL BIND QS1800	; Eliminazione del legame di parametri
7 SQL Q1 "DROP SYNONYM my_table"	; Cancellazione del sinonimo
8 END PGM SQL_READ_WMAT MM	

Fase	Spiegazione
1 Creazione sinonimo	Assegnazione di un sinonimo a un percorso (sostituzione dell'indicazione lunga del percorso con nome corto) ■ Il percorso **TNC:\table\WMAT.TAB** è sempre riportato tra virgolette semplici ■ Il sinonimo selezionato è **my_table**
2 Legame di parametro QS	Collegamento di un parametro QS a una colonna della tabella ■ **QS1800** è liberamente disponibile in programmi NC ■ Il sinonimo sostituisce l'immissione del percorso completo ■ La colonna definita della tabella è **WMAT**
3 Definizione ricerca	Una definizione della ricerca comprende l'indicazione del valore di trasferimento ■ Il parametro locale **QL1** (liberamente selezionabile) consente di identificare la transazione (diverse transazioni contemporaneamente possibili) ■ Il sinonimo definisce la tabella ■ L'immissione **WMAT** definisce la colonna della tabella dell'operazione di lettura ■ Le immissioni **NR** e **==3** definiscono la riga della tabella dell'operazione di lettura ■ La colonna e la riga selezionate della tabella definiscono la cella dell'operazione di lettura
4 Esecuzione ricerca	Il controllo numerico esegue l'operazione di lettura ■ **SQL FETCH** copia i valori dal **result-set** nei parametri Q o QS collegati ■ **0** operazione di lettura riuscita ■ **1** operazione di lettura fallita ■ La sintassi **HANDLE QL1** è la transazione denominata dal parametro **QL1** ■ Il parametro **Q1900** è un valore di feedback per controllare se i dati sono stati letti
5 Chiusura transazione	La transazione viene terminata e le risorse impiegate vengono abilitate

Fase		Spiegazione
6	Eliminazione legame	Il legame tra colonna della tabella e parametro QS viene eliminato (necessaria abilitazione risorse)
7	Cancellazione sinonimo	Il sinonimo viene di nuovo cancellato (necessaria abilitazione risorse)

I sinonimi rappresentano esclusivamente un'alternativa alle necessarie indicazioni assolute del percorso. Non è possibile inserire indicazioni relative del percorso.

Il seguente programma NC mostra l'immissione di un percorso assoluto.

```
0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT_2 MM
1 SQL BIND QS 1800 "'TNC:\table-\WMAT.TAB'.WMAT"   ; Concatenamento di parametri QS
2 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM 'TNC:-\table\WMAT.TAB' WHERE NR ==3"   ; Definizione della ricerca
3 SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1   ; Esecuzione della ricerca
4 SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1   ; Chiusura della transazione
5 SQL BIND QS 1800   ; Eliminazione del legame di parametri
6 END PGM SQL_READ_WMAT_2 MM
```

25

Programmazione grafica

25.1 Principi fondamentali

Applicazione

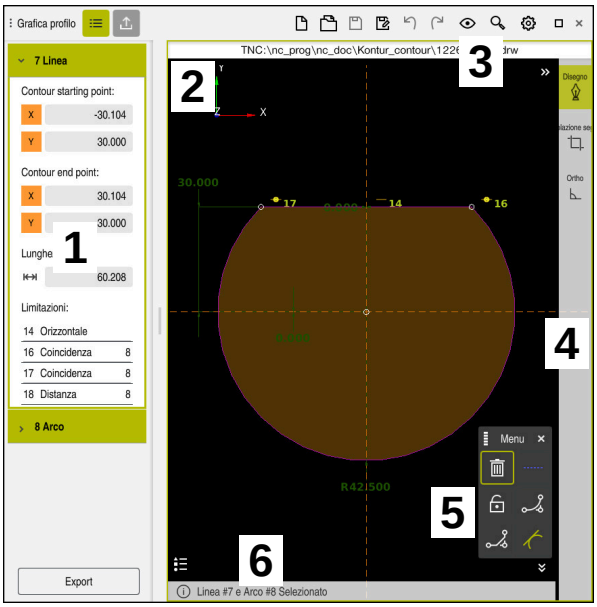
La programmazione grafica offre un'alternativa alla programmazione tradizionale in Klartext. Disegnando linee e archi è possibile creare disegni 2D e generare su tale base un profilo in Klartext. È inoltre possibile importare ed editare graficamente profili esistenti di un programma NC nell'area di lavoro **Grafica profilo**.

La programmazione grafica può essere utilizzata in modo stand-alone tramite una propria scheda o sotto forma dell'area di lavoro separata **Grafica profilo**. Se la programmazione grafica viene impiegata come scheda propria, non è possibile aprire in tale scheda nessun'altra area di lavoro della modalità operativa **Programmazione**.

Descrizione funzionale

L'area di lavoro **Grafica profilo** è disponibile nella modalità operativa **Programmazione**.

Ripartizione dello schermo



Ripartizione sullo schermo dell'area di lavoro **Grafica profilo**

L'area di lavoro **Grafica profilo** contiene le seguenti aree:

1 Area delle informazioni sugli elementi
2 Area di disegno
3 Barra del titolo
4 Barra degli strumenti
5 Funzioni di disegno
6 Barra delle informazioni

Elementi di comando e comandi gestuali nella programmazione grafica

Nella programmazione grafica è possibile creare un disegno 2D con l'ausilio di diversi elementi.

Ulteriori informazioni: "Primi passi nella programmazione grafica", Pagina 1502

Nella programmazione grafica sono disponibili i seguenti elementi:

- Linea
- Arco di cerchio
- Punto di costruzione
- Linea di costruzione
- Cerchio di costruzione
- Smusso
- Arrotondamento

Comandi gestuali

Oltre ai comandi gestuali appositamente disponibili per la programmazione grafica è possibile impiegare anche diversi comandi gestuali generici nella programmazione grafica.

Ulteriori informazioni: "Comandi gestuali generali per il touch screen", Pagina 117

Icona	Comando gestuale	Significato
	Tocco	Selezione di un punto o di un elemento
	Pressione	Inserimento del punto costruttivo
	Trascinamento con due dita	Spostamento della vista del disegno
	Disegno di elementi rettilinei	Inserimento dell'elemento **Linea**
	Disegno di elementi circolari	Inserimento dell'elemento **Arco**

Icone della barra del titolo

La barra del titolo dell'area di lavoro **Grafica profilo** visualizza accanto a icone disponibili soltanto per la programmazione grafica anche icone generiche dell'interfaccia del controllo numerico.

Ulteriori informazioni: "Icone dell'interfaccia del controllo numerico", Pagina 125

Il controllo numerico visualizza le seguenti icone nella barra del titolo:

Icona o scelta rapida da tastiera	Significato
 CTRL+O	**Apri file**
	**Impostazioni di vista**
	**Visualizza quote**
	**Visualizza limitazioni**
	**Visualizza assi di riferimento**
	**Menu Viste preimpostate**
	**Includi area di disegno definita** Con questa funzione il controllo numerico visualizza la dimensione definita dell'area di disegno. La dimensione dell'area di disegno può essere definita nelle impostazioni del profilo. **Ulteriori informazioni:** "Finestra Impostazioni del profilo", Pagina 1494
	**Includi elemento selezionato**
	**Includi elementi disegnati in area di disegno**
	Aprire la finestra **Impostazioni del profilo** **Ulteriori informazioni:** "Finestra Impostazioni del profilo", Pagina 1494

Colori possibili

Il controllo numerico visualizza gli elementi nei colori seguenti:

Icona	Significato
	Elemento Il controllo numerico visualizza in arancio e con linea continua un elemento disegnato non completamente quotato.
	Elemento costruttivo Gli elementi disegnati possono essere trasformati in elementi costruttivi. È possibile impiegare elementi costruttivi per ottenere punti supplementari per la creazione del disegno. Il controllo numerico visualizza in blu e con linea tratteggiata gli elementi costruttivi.
	Asse di riferimento Gli assi di riferimento visualizzati costituiscono un sistema di coordinate cartesiane. Le quote nella programmazione grafica partono dal punto di intersezione degli assi di riferimento. Il punto di intersezione degli assi di riferimento corrisponde all'origine pezzo per l'esportazione dei dati del profilo. Il controllo numerico visualizza gli assi di riferimento in marrone e con linea tratteggiata.
	Elemento bloccato Gli elementi bloccati non possono essere adattati. Se si desidera modificare un elemento bloccato è necessario dapprima sbloccarlo. Il controllo numerico visualizza gli elementi bloccati in rosso e con linea continua.
	Elemento completamente quotato Il controllo numerico visualizza gli elementi completamente quotati in verde scuro. Non è possibile aggiungere ulteriori limitazioni o quote a un elemento completo quotato, altrimenti l'elemento è sovradeterminato.
	Elemento profilo Il controllo numerico visualizza gli elementi del profilo tra **Punto di partenza** e **Punto finale** nel menu **Esporta** come elementi verdi con linea continua.

Icone nell'area di disegno

Il controllo numerico visualizza nell'area di disegno le seguenti icone:

Icona o scelta rapida da tastiera	Denominazione	Significato
	**Direzione di fresatura**	La **Direzione di fresatura** selezionata determina se gli elementi definiti del profilo vengono visualizzati in senso orario o antiorario.
	**Elimina**	Elimina tutti gli elementi marcati
	**Modifica iscrizione**	Commuta la visualizzazione tra quota lineare e quota angolare.
	Commuta elemento costruttivo	Questa funzione converte un elemento in un elemento costruttivo. Gli elementi costruttivi non possono essere emessi durante l'esportazione di un profilo.
	**Blocca elemento**	Se viene visualizzata questa icona, l'elemento selezionato è bloccato per la modifica. Se si seleziona l'icona, l'elemento viene sbloccato.
	**Sblocca elemento**	Se viene visualizzata questa icona, l'elemento selezionato è sbloccato per la modifica. Se si seleziona l'icona, l'elemento viene bloccato.
	**Imposta origine**	Questa funzione sposta il punto selezionato sull'origine del sistema di coordinate. Anche tutti gli altri elementi disegnati vengono spostati tenendo conto delle distanze e quote indicate. La funzione **Imposta origine** comporta eventualmente un ricalcolo delle limitazioni presenti.
	**Arrotondamento di spigoli**	Inserisce un arrotondamento Se si seleziona la superficie di un profilo chiuso, è possibile arrotondare tutti gli spigoli del profilo.
	**Smusso**	Inserisce uno smusso Se si seleziona la superficie di un profilo chiuso, è possibile inserire uno smusso in tutti gli spigoli del profilo.
	**Coincidenza**	Questa funzione imposta la limitazione **Coincidenza** per due punti marcati. Se si applica questa funzione, i punti selezionati di due elementi vengono collegati tra loro. La parola Coincidenza significa corrispondenza.
	Verticale	Questa funzione imposta per l'elemento marcato **Linea** la limitazione **Verticale**. Gli elementi verticali sono automaticamente perpendicolari.
	Orizzontale	Questa funzione imposta per l'elemento marcato **Linea** la limitazione **Orizzontale**. Gli elementi orizzontali sono automaticamente piani.
	**Perpendicolare**	Questa funzione imposta per due elementi marcati del tipo **Linea** la limitazione **Perpendicolare**. Tra gli elementi perpendicolari si trova un angolo di 90°.

Icona o scelta rapida da tastiera	Denominazione	Significato
	Parallelo	Questa funzione imposta per due elementi marcati del tipo **Linea** la limitazione **Parallelo**. Se si applica questa funzione, viene adeguato l'angolo di due linee. Il controllo numerico verifica dapprima se sono presenti limitazioni, ad es. **Orizzontale**. Comportamento in caso di limitazioni: ■ Se è presente una limitazione, la **Linea** senza limitazione viene adeguata alla **Linea** con limitazione. ■ Se sono presenti limitazioni per entrambe le linee, non è possibile applicare la funzione. La quotatura è determinata in misura eccessiva. ■ Se non sono presenti limitazioni, la sequenza della selezione è determinante. La **Linea** selezionata come seconda viene adeguata alla **Linea** selezionata in precedenza.
=	**Uguale**	Questa funzione imposta la limitazione **Uguale** per due elementi marcati. Se si applica questa funzione, viene adeguata la grandezza di due elementi, ad es. la lunghezza o il diametro. Il controllo numerico verifica dapprima se sono presenti limitazioni, ad es. una lunghezza definita. Comportamento in caso di limitazioni: ■ Se è presente una limitazione, l'elemento senza limitazione viene adeguato all'elemento con limitazione. ■ Se sono presenti corrispondenti limitazioni per entrambi gli elementi, non è possibile applicare la funzione. La quotatura è determinata in misura eccessiva. ■ Se non è presente alcuna limitazione, il controllo numerico forma la media delle grandezze definite.
	Tangenziale	Questa funzione imposta per due elementi marcati del tipo **Linea** e **Arco** oppure **Arco** e **Arco** la limitazione **Tangenziale**. Se si applica questa funzione, vengono spostati sia archi che linee. Gli elementi interessati si toccano dopo lo spostamento su un punto preciso e costituiscono un raccordo tangenziale.
	Simmetria	Questa funzione imposta per un elemento marcato del tipo **Linea** e due punti marcati di altri elementi costruttivi la limitazione **Simmetria**. Se si applica questa funzione, il controllo numerico posiziona la distanza dei due punti in modo simmetrico rispetto alla linea selezionata. Se si modifica successivamente la distanza di uno dei punti, l'altro punto si adatta automaticamente alla modifica.
	Punto su elemento	Questa funzione imposta per un elemento marcato e un punto di un altro elemento marcato la limitazione **Punto su elemento**. Se si applica questa funzione, il punto selezionato viene spostato sull'elemento selezionato.
	Legenda	Questa funzione consente di attivare o disattivare la legenda con la spiegazione di tutti gli elementi di comando.

Icona o scelta rapida da tastiera	Denominazione	Significato
 CTRL+D	**Disegno**	Per evitare di disegnare involontariamente elementi quando si sposta il disegno, è possibile disattivare la modalità di disegno. La modalità di disegno rimane così disattivata finché non viene riattivata. Se si disattiva la modalità di disegno, il controllo numerico visualizza il pulsante in verde.
 CTRL+T	**Regolazione segnale**	Se si sovrappongono diversi elementi, è possibile ridurre in modalità **Regolazione segnale** gli elementi fino all'elemento adiacente successivo. La modalità **Regolazione segnale** rimane così attiva finché non viene di nuovo disattivata. Se la funzione è attiva, il controllo numerico visualizza il pulsante in verde.
	**Ortho**	Questa funzione consente di disegnare soltanto linee perpendicolari. Il controllo numerico non consente linee oblique o archi. Se la funzione è attiva, il controllo numerico visualizza il pulsante in verde.
CTRL+A	**Seleziona tutto**	La funzione **Seleziona tutto** consente di selezionare contemporaneamente tutti gli elementi disegnati.

Finestra Impostazioni del profilo

La finestra **Impostazioni del profilo** contiene le seguenti aree:

- **Info generali**
- **Disegno**
- **Export**

Area Info generali

L'area **Info generali** contiene le seguenti impostazioni:

Impostazione	Significato
Piano	Mediante la scelta di una combinazione di assi è possibile selezionare il piano in cui eseguire il disegno. Piani disponibili: ■ **XY** ■ **ZX** ■ **YZ**
Programmazione diametro	Con un pulsante si seleziona se i profili di tornitura disegni nel piano XZ e YZ vengono interpretati come quota radiale o diametrale durante l'esportazione.
Larghezza dell'area di disegno	Grandezza preimpostata dell'area di disegno in larghezza
Altezza dell'area di disegno	Grandezza preimpostata dell'area di disegno in altezza
Cifre decimali	Numero di cifre decimali per la quotatura

Area Disegno

L'area **Disegno** contiene le seguenti impostazioni:

Impostazione	Significato
Raggio di arrotondamento	Grandezza standard per un raggio di arrotondamento inserito
Lunghezza smusso	Grandezza standard per uno smusso inserito
Dimensione cerchio di cattura	Grandezza del cerchio di cattura per la selezione degli elementi

Area Export

L'area **Export** contiene le seguenti impostazioni:

Impostazione	Significato
Esporta cerchio	Selezionare se vengono emessi archi come **CC** e **C** o **CR**.
Esporta RND	Mediante un pulsante si seleziona se gli arrotondamenti disegnati con la funzione **RND** vengono esportati anche come **RND** nel programma NC.
Output CHF	Mediante un pulsante si seleziona se gli smussi disegnati con la funzione **CHF** vengono esportati anche come **CHF** nel programma NC.

25.1.1 Creazione di un nuovo profilo

Un nuovo profilo si crea come descritto di seguito:



- Selezionare la modalità operativa **Programmazione**



- Selezionare **Aggiungi**
- Il controllo numerico apre le aree di lavoro **Selezione rapida** e **Apri file**.



- Selezionare **Nuovo profilo**
- Il controllo numerico apre il profilo in una nuova scheda.

25.1.2 Blocco e sblocco degli elementi

Se si desidera proteggere un elemento da adattamenti, è possibile bloccare l'elemento. Un elemento bloccato non può essere modificato. Se si desidera adattare l'elemento bloccato, è dapprima necessario sbloccarlo.

Gli elementi si bloccano e si sbloccano nella programmazione grafica come descritto di seguito:

- Selezionare l'elemento disegnato



- Selezionare la funzione **Blocca elemento**
- Il controllo numerico blocca l'elemento.
- Il controllo numerico rappresenta in rosso l'elemento bloccato.



- Selezionare la funzione **Sblocca elemento**
- Il controllo numerico sblocca l'elemento.
- Il controllo numerico rappresenta in giallo l'elemento bloccato.

Note

- Prima di disegnare si definiscono le **Impostazioni del profilo**.
  Ulteriori informazioni: "Finestra Impostazioni del profilo", Pagina 1494
- La quotatura di ogni elemento si esegue direttamente dopo il disegno. Se l'intero profilo viene quotato solo dopo il disegno, il profilo potrebbe spostarsi involontariamente.
- È possibile assegnare delle restrizioni agli elementi disegnati. Per non complicare inutilmente la progettazione, si lavora soltanto con le necessarie restrizioni.
  Ulteriori informazioni: "Icone nell'area di disegno", Pagina 1492
- Se si selezionano gli elementi del profilo, il controllo numerico visualizza in verde gli elementi nella barra dei menu.

Definizioni

Tipo file	Definizione
H	Programma NC in Klartext
TNCDRW	File profilo HEIDENHAIN

25.2 Importazione dei profili nella programmazione grafica

Applicazione

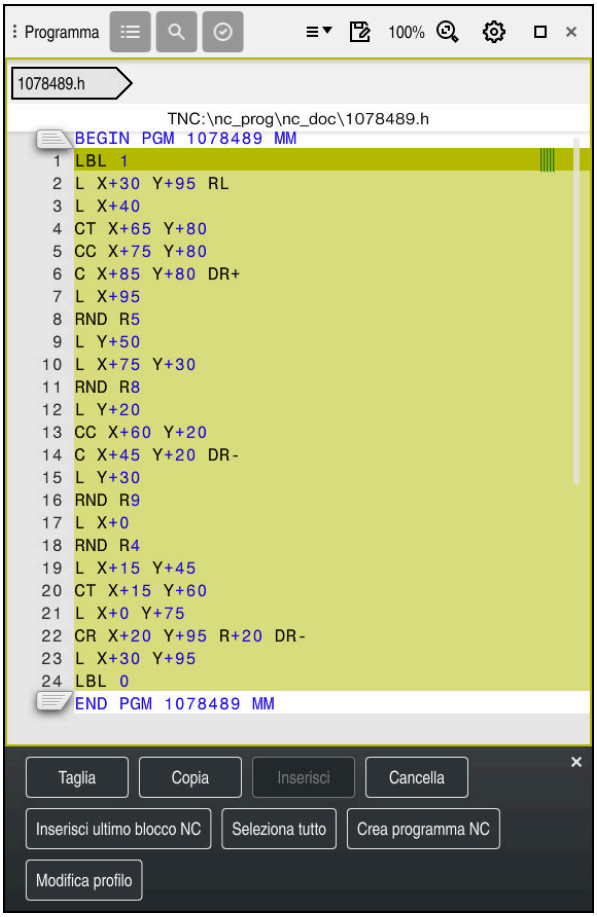
Con l'area di lavoro **Grafica profilo** è possibile creare non solo nuovi profili, ma anche importare profili dei programmi NC esistenti ed editarli graficamente all'occorrenza.

Premesse

- Max. 200 blocchi NC
- Nessun ciclo
- Nessun movimento di avvicinamento e allontanamento
- Nessuna retta **LN** (opzione #9)
- Nessun dato tecnologico, ad es. avanzamenti o funzioni ausiliarie
- Nessun movimento degli assi al di fuori del piano definito, ad es. piano XY

Se si tenta di importare un blocco NC non ammesso nella programmazione grafica, il controllo numerico emette un messaggio di errore.

Descrizione funzionale



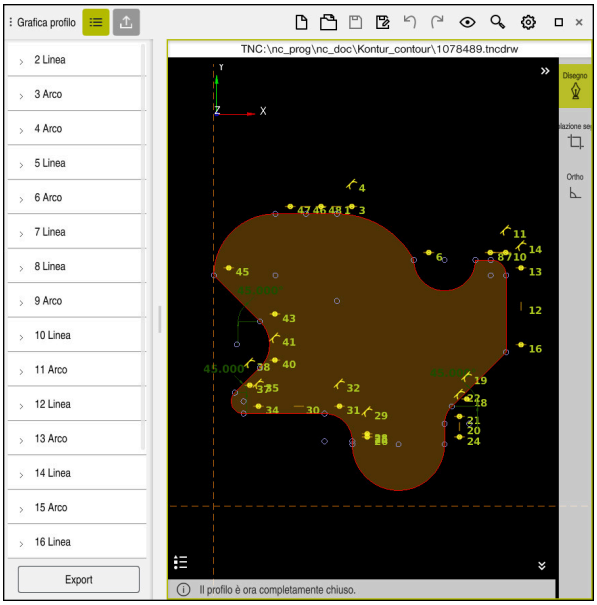
Profilo da importare dal programma NC

Nella programmazione grafica tutti i profili sono composti esclusivamente da elementi lineari o circolari con coordinate cartesiane assolute.

Il controllo numerico converte le funzioni traiettorie seguenti durante l'importazione nell'area di lavoro **Grafica profilo**:

- Traiettoria circolare **CT**
  Ulteriori informazioni: "Traiettoria circolare CT", Pagina 345
- Blocchi NC con coordinate polari
  Ulteriori informazioni: "Coordinate polari", Pagina 327
- Blocchi NC con immissioni incrementali
  Ulteriori informazioni: "Immissioni incrementali", Pagina 330
- Programmazione libera dei profili **FK**

25.2.1 Importazione dei profili



Profilo importato

I profili si importano da programmi NC come descritto di seguito:

- ▶ Selezionare la modalità operativa **Programmazione**
- ▶ Aprire il programma NC presente con il profilo contenuto
- ▶ Cercare il profilo nel programma NC
- ▶ Mantenere il primo blocco NC del profilo
- > Il controllo numerico apre il menu contestuale.
- ▶ Selezionare **Marca**
- > Il controllo numerico visualizza due frecce di selezione.
- ▶ Selezionare l'area desiderata con frecce di selezione
- ▶ Selezionare **Modifica profilo**
- > Il controllo numerico apre l'area del profilo selezionata nell'area di lavoro **Grafica profilo**.

I profili possono essere anche importati trascinando i blocchi NC selezionati nell'area di lavoro aperta **Grafica profilo**. Il controllo numerico visualizza quindi un'icona verde sul bordo destro del primo blocco NC selezionato.

Ulteriori informazioni: "Comandi gestuali generali per il touch screen", Pagina 117

Note

- Nella finestra **Impostazioni del profilo** è possibile definire se le quote dei profili di tornitura vengono interpretate come quote radiali o diametrali nel piano XZ o YZ.

  Ulteriori informazioni: "Finestra Impostazioni del profilo", Pagina 1494
- Se si importa un profilo nella programmazione grafica con l'ausilio della funzione **Modifica profilo**, tutti gli elementi sono dapprima bloccati. Prima di procedere con l'adattamento degli elementi, è necessario sbloccare gli elementi.

  Ulteriori informazioni: "Blocco e sblocco degli elementi", Pagina 1495
- I profili possono essere editati graficamente ed esportati dopo averli importati.

  Ulteriori informazioni: "Primi passi nella programmazione grafica", Pagina 1502

  Ulteriori informazioni: "Esportazione dei profili dalla programmazione grafica", Pagina 1499

25.3 Esportazione dei profili dalla programmazione grafica

Applicazione

Mediante la colonna **Export** è possibile esportare nell'area di lavoro **Grafica profilo** nuovi profili creati o editati graficamente.

Argomenti trattati

- Importazione dei profili

  Ulteriori informazioni: "Importazione dei profili nella programmazione grafica", Pagina 1496
- Primi passi nella programmazione grafica

  Ulteriori informazioni: "Primi passi nella programmazione grafica", Pagina 1502

Descrizione funzionale

La colonna **Export** offre le funzioni seguenti:

- **Contour starting point**

  Questa funzione consente di definire il **Contour starting point**. È possibile impostare graficamente il **Contour starting point** o inserire il valore di un asse. Se si inserisce il valore di un asse, il controllo numerico determina automaticamente il valore del secondo asse.
- **Contour end point**

  Questa funzione consente di definire il **Contour end point**. Il **Contour end point** può essere definito allo stesso modo del **Contour starting point**.
- **Inverti direzione**

  Con questa funzione si modifica la direzione di programmazione del profilo.
- **Genera Klartext**

  Questa funzione consente di esportare il profilo come programma NC o sottoprogramma. Il controllo numerico può esportare soltanto determinate funzioni traiettoria. Tutti i profili generati contengono coordinate cartesiane assolute.

  Ulteriori informazioni: "Finestra Impostazioni del profilo", Pagina 1494

  L'editor dei profili può generare le seguenti funzioni traiettoria:
  - Retta **L**
  - Centro del cerchio **CC**
  - Traiettoria circolare **C**
  - Traiettoria circolare **CR**
  - Raggio **RND**
  - Smusso **CHF**
- **Resetta selezione**

  Questa funzione consente di annullare la selezione di un profilo.

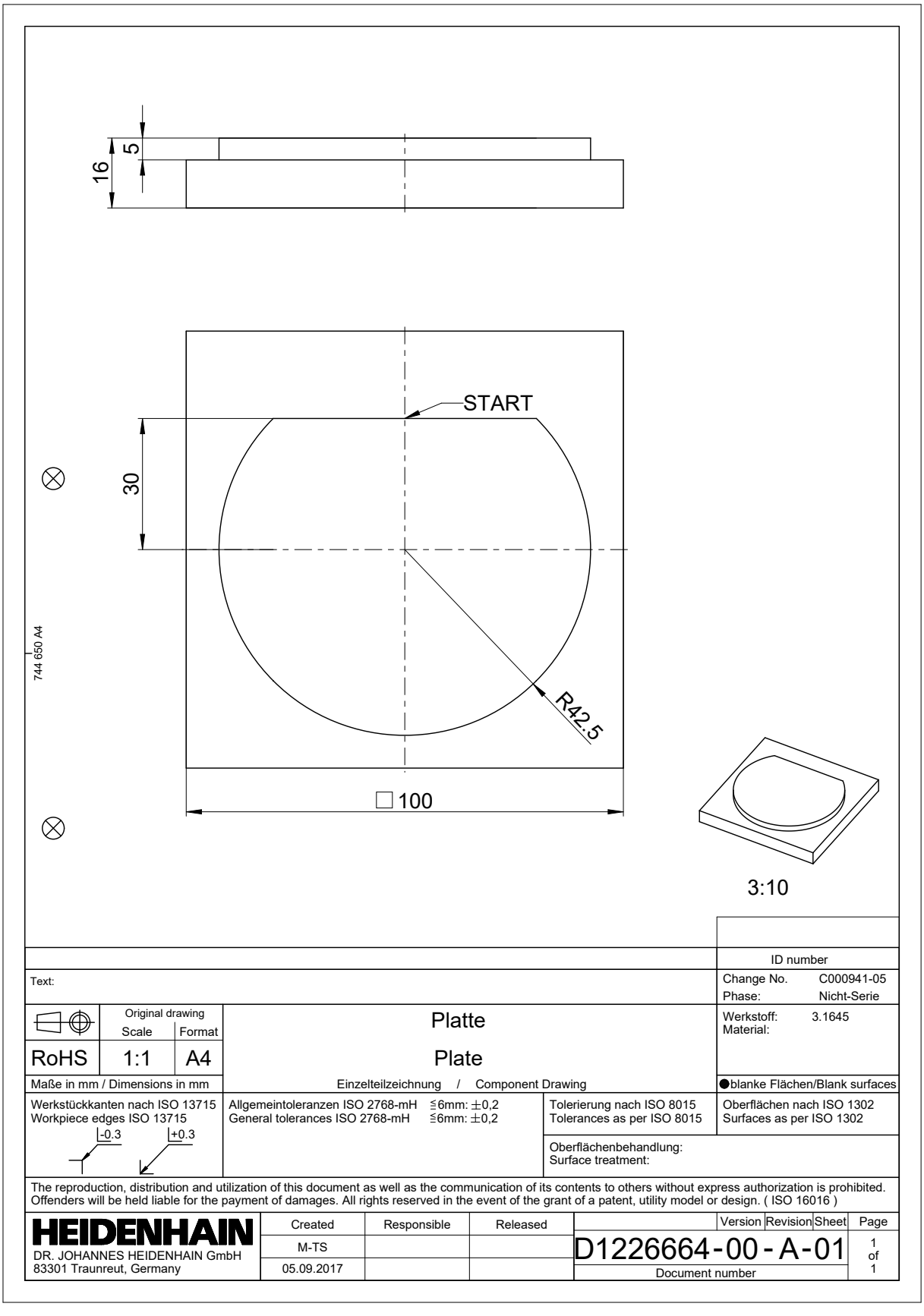


Note

- Con l'ausilio delle funzioni **Contour starting point** e **Contour end point** è possibile accedere anche ad aree parziali degli elementi disegnati e generare su tale base un profilo.
- I profili disegnati possono essere salvati sul controllo numerico con il tipo di file ***.tncdrw**.

25.4 Primi passi nella programmazione grafica

25.4.1 Esempio applicativo D1226664



25.4.2 Disegno del profilo esemplificativo

Il profilo rappresentato si disegna come descritto di seguito:

- Creare un nuovo profilo
  Ulteriori informazioni: "Creazione di un nuovo profilo", Pagina 1495
- Esecuzione delle **Impostazioni del profilo**

> Nella finestra **Impostazioni del profilo** è possibile definire le impostazioni fondamentali per il disegno. Per questo esempio è possibile utilizzare le impostazioni standard.

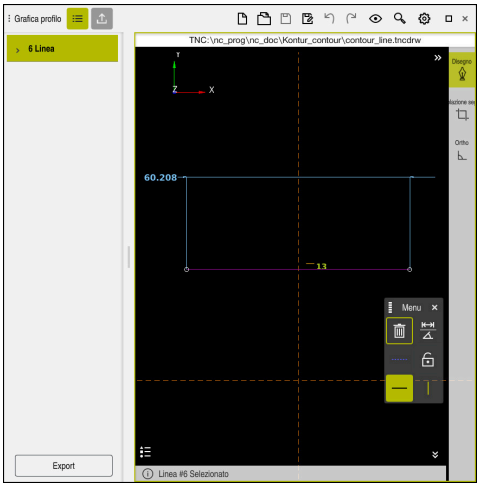
Ulteriori informazioni: "Finestra Impostazioni del profilo", Pagina 1494



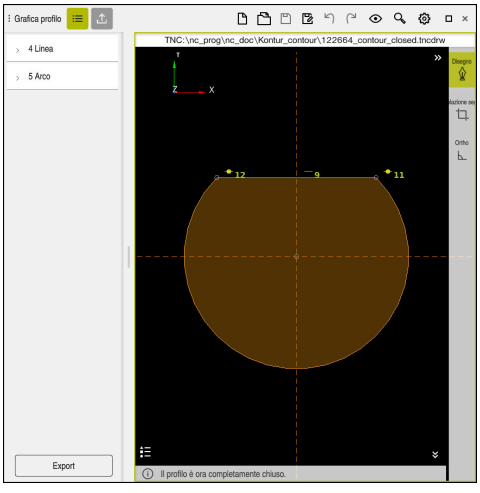
- Disegnare la **Linea** orizzontale
- Selezionare il punto finale della linea disegnata
- Il controllo numerico visualizza la distanza X e Y della linea dal centro.
- Inserire la distanza Y dal centro, ad es. **30**
- Il controllo numerico posiziona la linea secondo la condizione impostata.



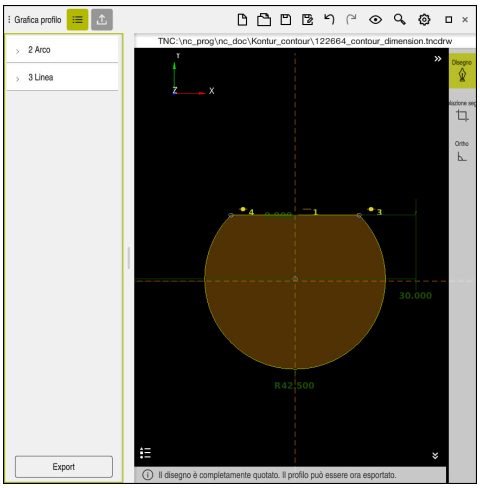
- Disegnare l'**Arco** da un punto finale della linea all'altro punto finale
- Il controllo numerico rappresenta in giallo il profilo chiuso.
- Selezionare il centro dell'arco
- Il controllo numerico visualizza le coordinate del centro dell'arco in **X** e **Y**.
- Inserire **0** per le coordinate del centro in X e Y
- Il controllo numerico sposta il profilo.
- Selezionare l'arco disegnato
- Il controllo numerico visualizza il valore corrente del raggio dell'arco.
- Inserire il raggio **42,5**
- Il controllo numerico adatta il raggio dell'arco.
- Il profilo è completamente definito.



Linea disegnata



Profilo chiuso



Profilo quotato

25.4.3 Esportazione del profilo disegnato

Il profilo disegnato si esporta come descritto di seguito:

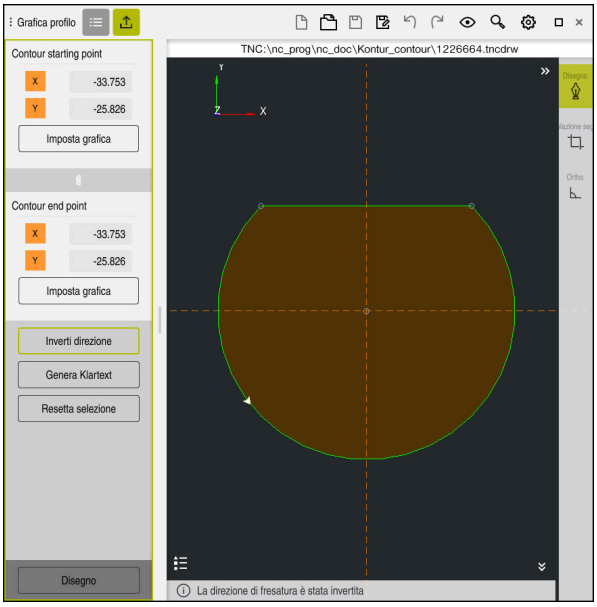
- Disegnare il profilo



- Selezionare la colonna **Export**
- > Il controllo numerico visualizza la colonna **Export**.
- Selezionare **Imposta grafica** nell'area **Contour starting point**
- Selezionare il punto di partenza sul profilo disegnato
- > Il controllo numerico visualizza le coordinate del punto di partenza selezionato, il profilo selezionato e la direzione di programmazione.

> La direzione di programmazione del profilo può essere adattata con la funzione **Inverti direzione**.

- Selezionare la funzione **Genera Klartext**
- > Il controllo numerico genera il profilo sulla base dei dati definiti.



Elementi selezionati del profilo nella colonna **Export** con **Direzione di fresatura** definita

26

Apertura dei file CAD con il CAD Viewer

26.1 Principi fondamentali

Applicazione

CAD Viewer consente di aprire i seguenti tipi di file standardizzati direttamente sul controllo numerico:

Tipo di file	Estensione	Formato
STEP	*.stp e *.step	■ AP 203 ■ AP 214
IGES	*.igs e *.iges	■ Versione 5.3
DXF	*.dxf	■ da R10 fino a 2015
STL	*stl	■ Binario ■ Ascii

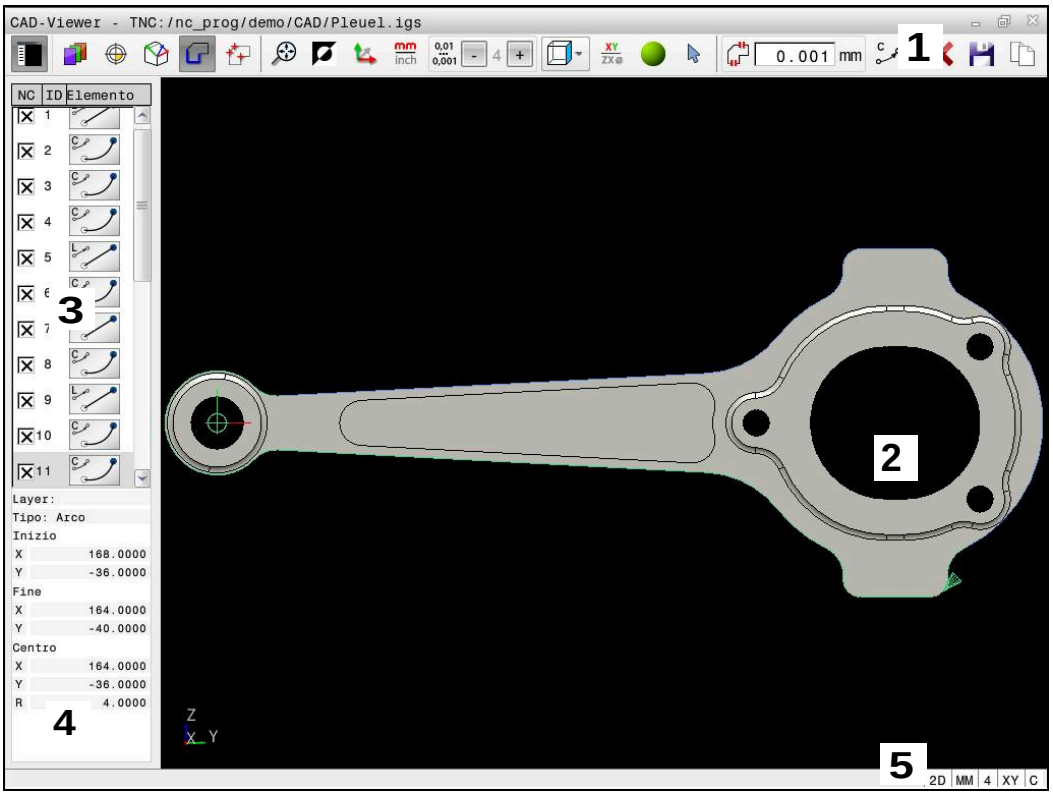
CAD Viewer viene eseguito come applicazione separata sul terzo desktop del controllo numerico.

Argomenti trattati

- Creazione di disegni 2D sul controllo numerico
  Ulteriori informazioni: "Programmazione grafica", Pagina 1487

Descrizione funzionale

Ripartizione dello schermo



File CAD aperto in **CAD Viewer**

CAD Viewer contiene le seguenti aree:

1 Barra dei menu
Ulteriori informazioni: "Icone della barra dei menu", Pagina 1510

2 Finestra grafica
Nella finestra Grafica il controllo numerico visualizza il modello CAD.

3 Finestra con lista
Nella finestra con lista, il controllo numerico visualizza informazioni sulla funzione attiva, ad es. layer disponibili o la posizione dell'origine pezzo.

4 Finestra informazioni elementi
Ulteriori informazioni: "Finestra Informazioni elementi", Pagina 1512

5 Barra di stato
Nella barra di stato il controllo numerico indica le impostazioni attive.

Icone della barra dei menu

La barra dei menu contiene le seguenti icone:

Icona	Funzione
	**Visualizza barra laterale** Visualizzazione, ingrandimento o mascheramento della finestra con lista
	**Visualizza layer** Visualizzazione del layer nella finestra con lista **Ulteriori informazioni:** "Layer", Pagina 1512
  	**Origine** Definizione origine pezzo Origine pezzo impostata Cancellazione origine pezzo impostata **Ulteriori informazioni:** "Origine pezzo nel modello CAD", Pagina 1513
 	**Piano** Impostazione origine Origine impostata **Ulteriori informazioni:** "Punto zero pezzo nel modello CAD", Pagina 1516
	**Profilo** Selezione del profilo (opzione #42) **Ulteriori informazioni:** "Acquisizione di profili e posizioni in programmi NC con CAD Import (opzione #42)", Pagina 1518
	**Posizioni** Selezione delle posizioni di foratura (opzione #42) **Ulteriori informazioni:** "Acquisizione di profili e posizioni in programmi NC con CAD Import (opzione #42)", Pagina 1518
	**Mesh 3D** Creazione mesh superficiale (opzione #152) **Ulteriori informazioni:** "Generazione dei file STL con Mesh 3D (opzione #152)", Pagina 1526
	**Visualizza tutto** Impostazione dello zoom alla massima rappresentazione possibile della grafica completa
	**Colori invertiti** Commutazione del colore di background (nero o bianco)
	Commutazione tra modalità 2D e modalità 3D
	Definizione dell'unità di misura mm o inch Internamente **CAD Viewer** esegue sempre i calcoli in mm. Se non si seleziona l'unità di misura inch, **CAD Viewer** commuta tutti i valori in inch. **Ulteriori informazioni:** "Acquisizione di profili e posizioni in programmi NC con CAD Import (opzione #42)", Pagina 1518

Icona	Funzione
	**Numero di cifre decimali** Selezione della risoluzione. La risoluzione definisce il numero di posizioni decimali e il numero di posizioni per la linearizzazione. **Ulteriori informazioni:** "Acquisizione di profili e posizioni in programmi NC con CAD Import (opzione #42)", Pagina 1518 Impostazione di default: 4 cifre decimali per unità di misura in **mm** e 5 cifre decimali per unità di misura in **inch**
	**Imposta prospettive** Commutazione tra diverse viste del modello ad es. **Alto**
	**Assi** Selezione del piano di lavoro ■ **XY** ■ **YZ** ■ **ZX** ■ **ZXØ** Nel piano di lavoro **ZXØ** è possibile selezionare i profili di tornitura (opzione #50). Se si acquisisce un profilo o posizioni, il controllo numerico emette il programma NC nel piano di lavoro selezionato. **Ulteriori informazioni:** "Acquisizione di profili e posizioni in programmi NC con CAD Import (opzione #42)", Pagina 1518
	Commutazione per un modello 3D tra modello di volume e modello a linee
	Modalità di selezione, inserimento o rimozione di elementi del profilo
	L'icona visualizza la modalità corrente. Un clic sull'icona attiva la modalità corrente.
	Ulteriori informazioni: "Acquisizione di profili e posizioni in programmi NC con CAD Import (opzione #42)", Pagina 1518
	Annulla
	**Cancella il contenuto completo della lista**
	**Salva contenuto completo della lista in un file**
	**Copia contenuto completo della lista nella clipboard** Il controllo numerico conserva il contenuto della clipboard soltanto finché **CAD Viewer** rimane aperto.

Finestra Informazioni elementi

Nella finestra Informazioni elementi il controllo numerico visualizza le seguenti informazioni sull'elemento selezionato del file CAD:

- Layer associato
- Tipo di elemento
- Tipo punto:
  - Coordinate del punto
- Tipo di linea:
  - Coordinate del punto iniziale
  - Coordinate del punto finale
- Tipo di arco e cerchio:
  - Coordinate del punto iniziale
  - Coordinate del punto finale
  - Coordinate del centro
  - Raggio

Il controllo numerico visualizza sempre le coordinate **X**, **Y** e **Z**. In modalità 2D, il controllo numerico visualizza in grigio la coordinata Z.

Layer

I file CAD contengono di norma più layer (piani). Attraverso la tecnica a layer il progettista raggruppa diversi tipi di elementi, ad es. il profilo vero e proprio del pezzo, le quote, le linee ausiliarie e di costruzione, i tratteggi e i testi.

Il file CAD da elaborare deve contenere almeno un layer. Il controllo numerico sposta automaticamente gli elementi non assegnati ad alcun layer nel layer "anonimo".

Se il nome del layer non viene completamente visualizzato nella finestra con lista, è possibile ingrandire la finestra con vista utilizzando l'icona **Visualizza barra laterale**.

Con l'icona **Visualizza layer** il controllo numerico visualizza tutti i layer del file nella finestra con lista. Con la casella di controllo che precede il nome è possibile visualizzare e nascondere i singoli layer.

Se si apre un file CAD in **CAD Viewer**, tutti i layer presenti sono visualizzati.

Se si nascondono layer superflui, la grafica risulta più chiara.

Note

- Il controllo numerico non supporta il formato DXF binario. Salvare il file DXF nel programma CAD o del disegno in formato ASCII.
- Prima dell'immissione nel controllo numerico verificare che il nome del file contenga soltanto i caratteri ammessi.

  Ulteriori informazioni: "Caratteri ammessi", Pagina 1186
- Se si seleziona un layer nella finestra con lista, è possibile visualizzare e nascondere il layer con la barra spaziatrice.
- **CAD Viewer** consente di aprire i modelli CAD composti da un numero qualsiasi di triangoli.

26.2 Origine pezzo nel modello CAD

Applicazione

Non sempre l'origine del disegno del file CAD è disposta in modo da poter essere impiegata direttamente come origine del pezzo. Pertanto il controllo numerico mette a disposizione una funzione con cui cliccando su un elemento si può impostare in un punto conveniente l'origine del disegno. Inoltre è possibile definire l'orientamento del sistema di coordinate.

Argomenti trattati

- Punti di riferimento sulla macchina

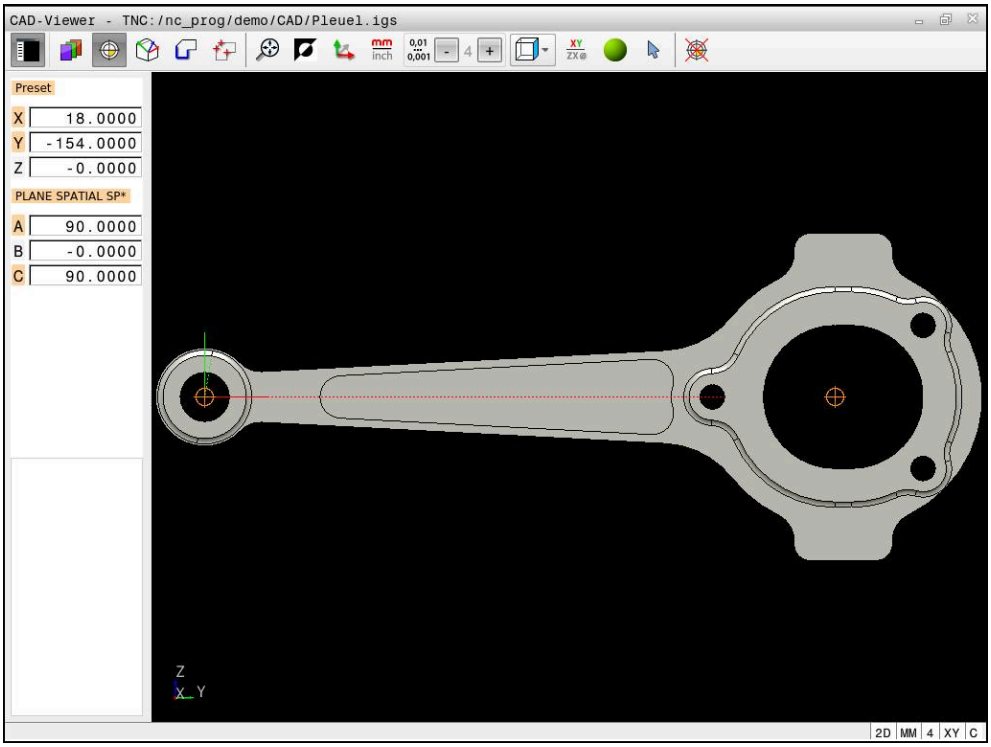
  Ulteriori informazioni: "Punti di riferimento sulla macchina", Pagina 214

Descrizione funzionale

Se si seleziona l'icona **Origine**, nella finestra con lista il controllo numerico visualizza le seguenti informazioni:

- distanza tra origine impostata e punto zero disegno
- orientamento del sistema di coordinate rispetto al disegno

Il controllo numerico rappresenta in arancio valori diversi da 0.



Origine pezzo nel modello CAD

Si può definire un'origine nei seguenti punti:

- Mediante immissione numerica diretta nella finestra con lista
- Per rette
  - Punto iniziale
  - Centro
  - Punto finale
- Per archi di cerchio
  - Punto iniziale
  - Centro
  - Punto finale
- Per circonferenze
  - Sul passaggio tra quadranti
  - Nel centro
- Nel punto d'intersezione tra:
  - Due rette, anche se il punto d'intersezione si trova sul prolungamento della rispettiva retta
  - Retta e arco di cerchio
  - Retta e cerchio completo
  - Due cerchi, indipendentemente se cerchio parziale o cerchio completo

Se è stata impostata un'origine pezzo, il controllo numerico visualizza l'icona **Origine** nella barra dei menu con un quadrante giallo.

Nel programma NC vengono aggiunti l'origine e l'orientamento opzionale come commento a iniziare da **origin**.

```
4 ;orgin = X... Y... Z...
5 ;orgin_plane_spatial = SPA... SPB... SPC...
```

Le informazioni sull'origine pezzo e sul punto zero pezzo possono essere salvate in un file oppure nella clipboard, anche senza l'opzione software #42 CAD Import.

Il controllo numerico conserva il contenuto della clipboard soltanto finché **CAD Viewer** rimane aperto.

L'origine può essere modificata anche dopo aver selezionato il profilo. Il controllo numerico calcola i dati effettivi solo quando il profilo selezionato viene memorizzato in un programma.

26.2.1 Impostazione del preset pezzo od origine pezzo e allineamento del sistema di coordinate

- Le seguenti istruzioni si applicano per l'utilizzo del mouse. I passi possono essere eseguiti anche con comandi gestuali touch.
  Ulteriori informazioni: "Comandi gestuali generali per il touch screen", Pagina 117
- I seguenti contenuti si applicano anche per l'origine pezzo. In questo caso occorre selezionare all'inizio l'icona **Piano**.

Impostazione del preset pezzo od origine pezzo sul singolo elemento

Il preset pezzo si definisce su un singolo elemento come descritto di seguito:

- ▶ Selezionare **Origine**
- ▶ Posizionare il cursore sull'elemento desiderato
- > Se si utilizza un mouse, il controllo numerico visualizza per l'elemento origini selezionabili con l'ausilio di icone grigie.
- ▶ Fare clic sull'icona nella posizione desiderata
- > Il controllo numerico imposta l'origine pezzo sulla posizione selezionata. Il controllo numerico colora l'icona di verde.
- ▶ Allineare eventualmente il sistema di coordinate

Impostazione del preset pezzo od origine pezzo sul punto di intersezione di due elementi

L'origine pezzo può essere impostata su punti di intersezione di rette, cerchi completi e archi.

L'origine pezzo si definisce sul punto di intersezione di due elementi come descritto di seguito:



- ▶ Selezionare **Origine**
- ▶ Fare clic sul primo elemento
- > Il controllo numerico evidenzia l'elemento mediante colori.
- ▶ Fare clic sul secondo elemento
- > Il controllo numerico imposta l'origine pezzo nel punto di intersezione dei due elementi. Il controllo numerico evidenzia l'origine pezzo con un'icona verde.
- ▶ Allineare eventualmente il sistema di coordinate



- Con diversi punti d'intersezione possibili, il controllo numerico seleziona quello più vicino al clic del mouse sul secondo elemento.
- Se due elementi non possiedono alcun punto di intersezione diretto, il controllo numerico determina automaticamente il punto di intersezione nel prolungamento degli elementi.
- Se il controllo numerico non può calcolare alcun punto d'intersezione, disattiva un elemento già marcato.

Allineamento del sistema di coordinate

Per allineare il sistema di coordinate, devono essere soddisfatti i seguenti requisiti:

- Origine impostata
- Elementi adiacenti all'origine che possono essere utilizzati per l'allineamento desiderato

Allineare il sistema di coordinate come descritto di seguito:

- ▶ Selezionare l'elemento in direzione positiva dell'asse X
- > Il controllo numerico allinea l'asse X.
- > Il controllo numerico modifica l'angolo **C** nella finestra con lista.
- ▶ Selezionare l'elemento in direzione positiva dell'asse Y
- > Il controllo numerico allinea l'asse Y e Z.
- > Il controllo numerico modifica gli angoli **A** e **C** nella finestra con lista.

26.3 Punto zero pezzo nel modello CAD

Applicazione

Non sempre l'origine del disegno è collocata in modo da poter modificare l'intero componente. Pertanto il controllo numerico mette a disposizione una funzione con cui si può definire un nuovo punto zero e un orientamento.

Argomenti trattati

- Punti di riferimento sulla macchina
  Ulteriori informazioni: "Punti di riferimento sulla macchina", Pagina 214

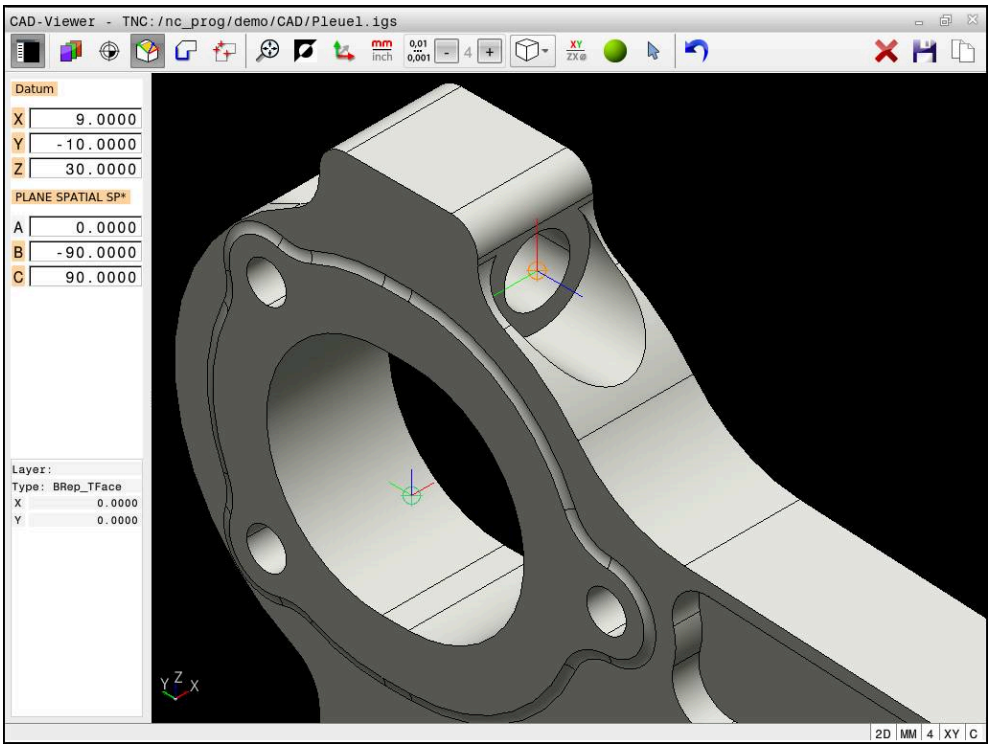
Descrizione funzionale

Se si seleziona l'icona **Piano**, nella finestra con lista il controllo numerico visualizza le seguenti informazioni:

- distanza tra punto zero impostato e origine pezzo
- orientamento del sistema di coordinate

Un punto zero pezzo definito può essere impostato e anche ulteriormente spostato immettendo direttamente i valori nella finestra con lista.

Il controllo numerico rappresenta in arancio valori diversi da 0.



Punto zero pezzo per una lavorazione orientata

Il punto zero con allineamento del sistema di coordinate può essere definito nelle stesse posizioni di un punto di riferimento.

Ulteriori informazioni: "Origine pezzo nel modello CAD", Pagina 1513

Se è stato impostato un punto zero pezzo, il controllo numerico visualizza l'icona **Piano** nella barra dei menu con un quadrante giallo.

Ulteriori informazioni: "Impostazione del preset pezzo od origine pezzo e allineamento del sistema di coordinate", Pagina 1515

Nel programma NC il punto zero viene inserito come blocco NC o come commento con la funzione **TRANS DATUM AXIS** e il relativo allineamento opzionale con **PLANE SPATIAL**.

Se si definisce soltanto un punto zero e il relativo allineamento, il controllo numerico inserisce le funzioni come blocco NC nel programma NC.

```
4 TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...
5 PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX
```

Se si selezionano in aggiunta anche profili o punti, il controllo numerico inserisce le funzioni come commento nel programma NC.

```
4 ;TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...
5 ;PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX
```

Le informazioni sull'origine pezzo e sul punto zero pezzo possono essere salvate in un file oppure nella clipboard, anche senza l'opzione software #42 CAD Import.

Il controllo numerico conserva il contenuto della clipboard soltanto finché **CAD Viewer** rimane aperto.

26.4 Acquisizione di profili e posizioni in programmi NC con CAD Import (opzione #42)

Applicazione

È infatti possibile aprire file CAD direttamente sul controllo numerico per estrarre i profili o le posizioni di lavorazione in esso contenuti, che possono essere salvati come programmi in Klartext o come file di punti. I programmi in Klartext ricavati dalla selezione di profili possono essere eseguiti anche su controlli numerici HEIDENHAIN meno recenti, poiché nella configurazione standard i programmi di profilo contengono solo blocchi **L** e **CC**/**C**.

Argomenti trattati

- Utilizzo delle tabelle punti
  Ulteriori informazioni: "Tabelle punti", Pagina 408

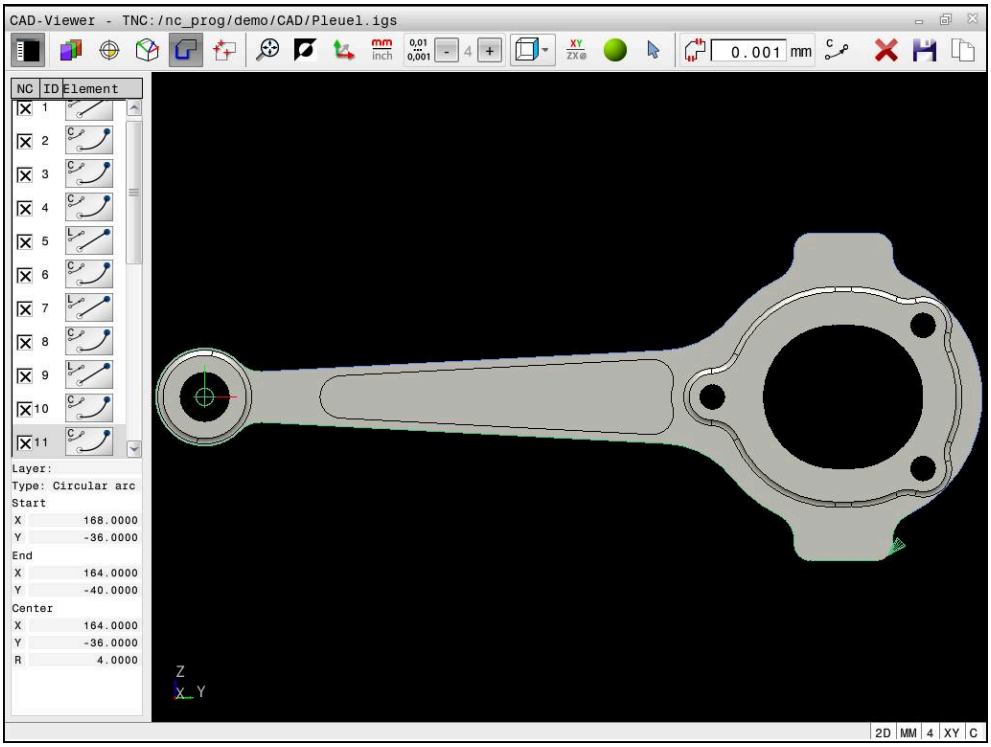
Premesse

- Opzione software #42 CAD Import

Descrizione funzionale

Per inserire un profilo selezionato o una posizione di lavorazione selezionata direttamente nel programma NC, utilizzare la clipboard del controllo numerico. Utilizzando la clipboard è possibile trasferire i contenuti anche nei tool supplementari, ad es. **Leafpad** o **Gnumeric**.

Ulteriori informazioni: "Apertura di file con tool", Pagina 2268



Modello CAD con profilo selezionato

Icone in CAD Import

Con CAD Import il controllo numerico visualizza le seguenti funzioni ausiliarie nella barra dei menu:

Icona	Funzione
	**Impost. tolleranza raccordo** La tolleranza definisce la misura in cui gli elementi di profilo adiacenti possono distare tra loro. Attraverso la tolleranza si possono compensare le imprecisioni compiute durante la preparazione del disegno. L'impostazione base è definita a 0,001 mm
 	**C** o **CR** Il modo Arco di cerchio definisce se i cerchi vengono emessi nel programma NC nel formato C o CR, ad es. per l'interpolazione della superficie cilindrica.
	**Visualizza collegamenti tra posizioni** Definisce se il controllo numerico deve visualizzare con linea tratteggiata il percorso di traslazione dell'utensile alla selezione delle posizioni di lavorazione
	**Utilizzare ottimizzazione corsa** Il controllo numerico ottimizza il movimento di traslazione dell'utensile affinché vengano eseguiti gli spostamenti più brevi tra le posizioni di lavorazione. Premendo di nuovo si resetta l'ottimizzazione
	**Cerca cerchi secondo range di diametro, confermare le coordinate del centro nella lista posizioni** Il controllo numerico apre una finestra in primo piano in cui è possibile filtrare i fori (cerchi) secondo la loro dimensione

Acquisizione di profili

I seguenti elementi sono selezionabili come profilo:

- Line segment (retta)
- Circle (cerchio)
- Circular arc (arco)
- Polyline (polilinea)
- Curva qualsiasi (ad es. spline, ellisse)

Con CAD Viewer con opzione #50 è possibile selezionare anche profili per una lavorazione di tornitura. Se l'opzione #50 non è abilitata, l'icona compare in grigio. Prima di selezionare un profilo di tornitura, è necessario impostare l'origine sull'asse rotativo. Se si seleziona un profilo di tornitura, questo viene salvato con coordinate Z e X. Tutti i valori della coordinata X dei profili di tornitura vengono inoltre indicati come valori diametrali, ossia le quote del disegno per l'asse X vengono raddoppiate. Tutti gli elementi del profilo al di sotto dell'asse rotativo non possono essere selezionati e vengono rappresentati su sfondo grigio.

Linearizzazione

Con la linearizzazione un profilo viene suddiviso in singole posizioni. CAD Import crea una retta **L** per ogni posizione. Con CAD Import è anche possibile acquisire i profili che non possono essere programmati con le funzioni traiettorie del controllo numerico, ad es. spline.

CAD Viewer linearizza tutti i profili che non si trovano nel piano XY. Più fine si definisce la risoluzione, con maggiore accuratezza il controllo numerico riproduce i profili.

Acquisizione di posizioni

CAD Import consente di salvare anche posizioni, ad es. per fori.

Per selezionare le posizioni di lavorazione sono disponibili tre possibilità.

- Selezione singola
- Selezione multipla all'interno di un'area
- Selezione multipla con l'ausilio di filtri di ricerca

Ulteriori informazioni: "Selezione delle posizioni", Pagina 1525

È ora possibile selezionare i seguenti tipi di file:

- tabella punti (**.PNT**)
- programma in Klartext (**.H**)

Se le posizioni di lavorazione si salvano in un programma in Klartext, il controllo numerico crea per ogni posizione di lavorazione un blocco lineare separato con chiamata ciclo (**L X... Y... Z... F MAX M99**).

CAD Viewer riconosce anche i cerchi come posizioni di lavorazione composti da due semicerchi.

Impostazioni dei filtri per selezione multipla

Dopo aver selezionato le posizioni di foratura con la scelta rapida, il controllo numerico visualizza una finestra in primo piano in cui viene visualizzato il diametro di foratura minimo a sinistra e quello massimo a destra. Con i pulsanti presenti sotto la visualizzazione diametrale è possibile impostare il diametro al fine di poter acquisire i diametri di foratura desiderati.

Sono disponibili i seguenti pulsanti:

Icona	Impostazione filtro del diametro minimo
	Visualizzazione del diametro minimo trovato (impostazione base)
	Visualizzazione del successivo diametro minore trovato
	Visualizzazione del successivo diametro maggiore trovato
	Visualizzazione del diametro massimo trovato. Il controllo numerico imposta il filtro del diametro minimo sul valore che è impostato per il diametro massimo

Icona	Impostazione filtro del diametro massimo
	Visualizzazione del diametro minimo trovato. Il controllo numerico imposta il filtro del diametro massimo sul valore che è impostato per il diametro minimo
	Visualizzazione del successivo diametro minore trovato
	Visualizzazione del successivo diametro maggiore trovato
	Visualizzazione del diametro massimo trovato (impostazione base)

26.4.1 Selezione e memorizzazione del profilo

- Le seguenti istruzioni si applicano per l'utilizzo del mouse. I passi possono essere eseguiti anche con comandi gestuali touch.

  Ulteriori informazioni: "Comandi gestuali generali per il touch screen", Pagina 117
- Deselezionare, cancellare e salvare elementi funziona allo stesso modo del trasferimento di profili e posizioni.

Selezionare il profilo con elementi presenti

Un profilo con elementi presenti si seleziona e si salva come descritto di seguito:



- Selezionare **Profilo**
- Posizionare il cursore sul primo elemento del profilo
- > Il controllo numerico visualizza la direzione proposta con linea tratteggiata.
- Posizionare eventualmente il cursore in direzione del punto finale più distante
- > Il controllo numerico modifica la direzione proposta.
- Selezionare l'elemento del profilo
- > Il controllo numerico rappresenta in blu l'elemento selezionato del profilo e lo evidenzia nella finestra con lista.
- > Il controllo numerico rappresenta in verde altri elementi del profilo.

> Il controllo numerico propone il profilo con lo scostamento di direzione minimo. Per modificare l'andamento proposto del profilo, è possibile selezionare percorsi indipendentemente dagli elementi presenti del profilo.

- Selezionare l'ultimo elemento desiderato del profilo
- > Il controllo numerico rappresenta in blu tutti gli elementi del profilo fino all'elemento selezionato e li evidenzia nella finestra con lista.



- Selezionare **Salva contenuto completo della lista in un file**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Definiz. nome file per progr. di profilo**.
- Inserire il nome
- Selezionare il percorso di salvataggio
- Selezionare **Salva**
- > Il controllo numerico salva il profilo selezionato come programma NC.

- In alternativa è possibile inserire con l'icona **Copia contenuto completo della lista nella clipboard** il profilo selezionato utilizzando il salvataggio intermedio in un programma NC esistente.
- Se si preme il tasto CTRL e si seleziona contemporaneamente un elemento, il controllo numerico seleziona l'elemento per l'esportazione.

Selezionare i percorsi indipendentemente dagli elementi presenti del profilo

Indipendentemente dagli elementi presenti del profilo un percorso si seleziona come descritto di seguito:



- Selezionare **Profilo**



- Scegliere **Seleziona**
- > Il controllo numerico modifica l'icona e attiva il modo **Aggiungi**.
- Posizionarsi sull'elemento desiderato del profilo
- > Il controllo numerico visualizza punti selezionabili:
  - Punti finali o centri di una linea o di una curva
  - Passaggi tra i quadranti o centro di un cerchio
  - Punti di intersezione degli elementi presenti
- Selezionare il punto desiderato
- Selezionare altri elementi del profilo



Se l'elemento di profilo da prolungare o accorciare è una retta, il controllo numerico prolunga o accorcia l'elemento di profilo in modo lineare. Se l'elemento di profilo da allungare o accorciare è un arco di cerchio, il controllo numerico allunga o accorcia l'arco di cerchio in modo circolare.

Salva profilo come definizione pezzo grezzo (opzione #50)

Per una definizione del pezzo grezzo in modalità di tornitura, il controllo numerico necessita di un profilo chiuso.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Utilizzare esclusivamente profili chiusi all'interno della definizione del pezzo grezzo. In tutti gli altri casi i profili chiusi vengono modificati anche lungo l'asse rotativo causando collisioni.

- Selezionare o programmare esclusivamente i necessari elementi del profilo, ad es. all'interno di una definizione della parte finita

Un profilo chiuso si seleziona come descritto di seguito:



- Selezionare **Profilo**
- Selezionare tutti gli elementi necessari del profilo
- Selezionare il punto di partenza del primo elemento del profilo
- > Il controllo numerico chiude il profilo.

26.4.2 Selezione delle posizioni

- Le seguenti istruzioni si applicano per l'utilizzo del mouse. I passi possono essere eseguiti anche con comandi gestuali touch.
  Ulteriori informazioni: "Comandi gestuali generali per il touch screen", Pagina 117
- Deselezionare, cancellare e salvare elementi funziona allo stesso modo del trasferimento di profili e posizioni.
  Ulteriori informazioni: "Selezione e memorizzazione del profilo", Pagina 1522

Selezione singola

Le singole posizioni si selezionano come descritto di seguito, ad es. fori:



- ▶ Selezionare **Posizioni**
- ▶ Posizionare il cursore sull'elemento desiderato
- > Il controllo numerico visualizza la circonferenza e il centro dell'elemento in arancione.
- ▶ Selezionare l'elemento desiderato
- > Il controllo numerico evidenzia l'elemento selezionato in blu e lo visualizza nella finestra con lista.

Selezione multipla con area

Diverse posizioni all'interno di un'area si selezionano come descritto di seguito:



- ▶ Selezionare **Posizioni**



- ▶ Scegliere **Seleziona**
- > Il controllo numerico modifica l'icona e attiva il modo **Aggiungi**.
- ▶ Con tasto sinistro del mouse premuto definire l'area
- > Il controllo numerico apre la finestra **Cerca centri cerchio per range diametro** e visualizza il diametro minimo e massimo trovato.
- ▶ Eventualmente modificare le impostazioni dei filtri
- ▶ Selezionare **OK**
- > Il controllo numerico evidenzia tutte le posizioni del range di diametro selezionato in blu e le visualizza nella finestra con lista.
- > Il controllo numerico visualizza il percorso di traslazione tra le posizioni.

Selezione multipla con filtro di ricerca

Diverse posizioni si selezionano con un filtro di ricerca come descritto di seguito:



- ▶ Selezionare **Posizioni**



- ▶ Selezionare **Cerca cerchi secondo range di diametro, confermare le coordinate del centro nella lista posizioni**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Cerca centri cerchio per range diametro** e visualizza il diametro minimo e massimo trovato.

Note

- Occorre impostare l'unità di misura corretta affinché **CAD Viewer** visualizzi i valori corretti.
- Assicurarsi che l'unità di misura del programma NC e di **CAD Viewer** coincidano. Gli elementi che sono salvati da **CAD Viewer** nella clipboard, non contengono informazioni sull'unità di misura.
- Il controllo numerico conserva il contenuto della clipboard soltanto finché **CAD Viewer** rimane aperto.
- **CAD Viewer** riconosce anche i cerchi come posizioni di lavorazione composti da due semicerchi.
- Il controllo numerico inserisce nel programma di profilo due definizioni del pezzo grezzo (**BLK FORM**). La prima definizione contiene le dimensioni del file CAD completo, la seconda definizione, pertanto attiva, include gli elementi di profilo selezionati, in modo da ottenere una dimensione ottimizzata del pezzo grezzo.

Note sulla conferma del profilo

- Facendo doppio clic su un layer nella finestra di vista con elenco, il controllo numerico commuta nella modalità per la conferma del profilo e seleziona il primo elemento disegnato del profilo. Il controllo numerico evidenzia in verde gli altri elementi selezionabili di questo profilo. In particolare per profili con molti elementi corti, con questa procedura si evita la ricerca manuale di un inizio del profilo.
- Selezionare il primo elemento di profilo in modo che sia possibile un avvicinamento senza collisioni.
- Si può selezionare un profilo anche se il progettista ha memorizzato le linee su diversi layer.
- Definire la direzione periferica per la selezione del profilo affinché coincida con la direzione di lavorazione desiderata.
- Gli elementi selezionabili del profilo rappresentati in verde influiscono sui possibili percorsi. Senza elementi verdi il controllo numerico visualizza tutte le possibilità. Per rimuovere l'andamento proposto del profilo, fare clic sul primo elemento verde tenendo contemporaneamente premuto il tasto **CTRL**.
  In alternativa commutare sulla modalità di rimozione:

26.5 Generazione dei file STL con Mesh 3D (opzione #152)

Applicazione

La funzione **Mesh 3D** consente di generare file STL di modelli 3D. È così possibile modificare file errati di attrezzature di serraggio e portautensili oppure riutilizzare file STL generati di altre lavorazioni opportunamente riposizionati.

Argomenti trattati

- Monitoraggio attrezzatura di serraggio (opzione #40)
  Ulteriori informazioni: "Monitoraggio dell'attrezzatura di serraggio (opzione #40)", Pagina 1209
- Esportazione del pezzo simulato come file STL
  Ulteriori informazioni: "Esportazione del pezzo simulato come file STL", Pagina 1602
- Utilizzo del file STL come pezzo grezzo
  Ulteriori informazioni: "Definizione del pezzo grezzo con BLK FORM", Pagina 264

Premesse

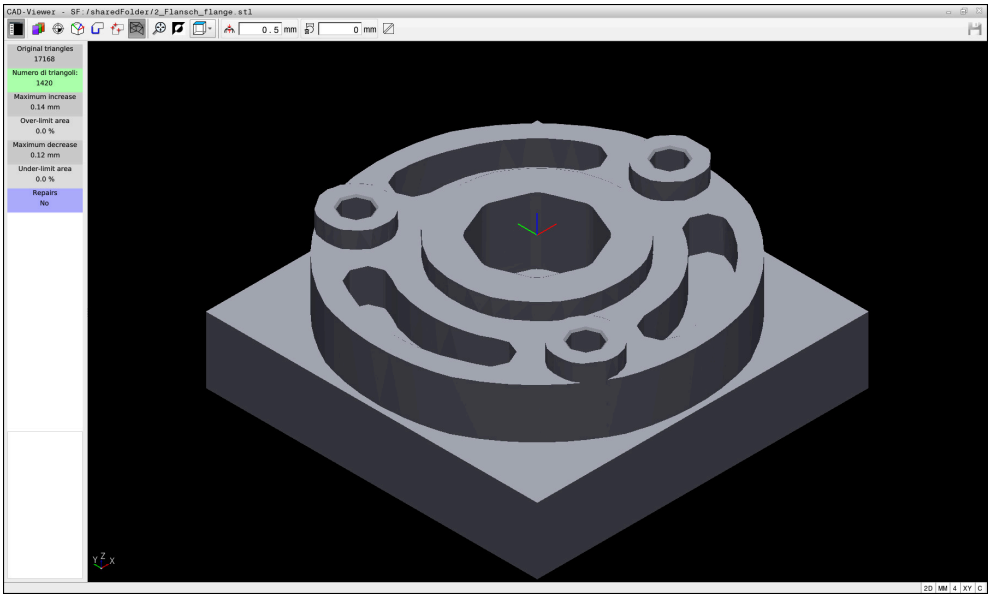
- Opzione software #152 Ottimizzazione del modello CAD

Descrizione funzionale

Se si seleziona l'icona **Mesh 3D**, il controllo numerico passa in modalità **Mesh 3D**. Il controllo numerico crea una mesh di triangoli su un modello 3D aperto in **CAD Viewer**.

Il controllo numerico semplifica il modello iniziale ed elimina quindi errori, ad es. fori piccoli nel volume o autointersezioni della superficie.

È possibile salvare il risultato e impiegarlo in diverse funzioni di controllo, ad es. come pezzo grezzo con l'ausilio della funzione **BLK FORM FILE**.



Modello 3D in modalità **Mesh 3D**

Il modello semplificato o parti di esso possono essere più grandi o più piccoli del modello iniziale. Il risultato dipende dalla qualità del modello iniziale e dalle impostazioni selezionate nella modalità **Mesh 3D**.

La finestra con lista contiene le seguenti informazioni:

Campo	Significato
Mesh originale	Numero di triangoli nel modello iniziale
Numero di triangoli:	Numero di triangoli con impostazioni attive nel modello semplificato Se il campo è su sfondo verde, il numero di triangoli si trova nel range ottimale. Il numero di triangoli può essere ulteriormente ridotto con le funzioni disponibili. **Ulteriori informazioni:** "Funzioni per il modello semplificato", Pagina 1528
Aumento max	Ingrandimento massimo della mesh triangolare
Superf.sopra Limit	Percentuale della superficie aumentata rispetto al modello iniziale

Campo	Significato
Riduzione max	Ritiro massimo della mesh triangolare rispetto al modello iniziale
Superf.sotto Limit	Percentuale della superficie ritirata rispetto al modello iniziale
Riparazioni	Riparazione apportata al modello iniziale Se è stata eseguita una riparazione, il controllo numerico visualizza il tipo di riparazione, ad es. **Hole Int Shells**. L'indicazione di riparazione si compone dei seguenti contenuti: ■ **Hole** **CAD Viewer** ha chiuso i fori nel modello 3D. ■ **Int** **CAD Viewer** ha risolto le autointersezioni. ■ **Shells** **CAD Viewer** ha riunito diversi volumi separati.

Per utilizzare i file STL nelle funzioni del controllo numerico, i file STL salvati devono soddisfare i seguenti requisiti:

- Max 20.000 triangoli
- La mesh di triangoli forma una superficie chiusa

Più triangoli vengono impiegati in un file STL, maggiore potenza di calcolo è richiesta dal controllo numerico nella simulazione.

Funzioni per il modello semplificato

Per ridurre il numero di triangoli, è possibile definire altre impostazioni per il modello semplificato.

CAD Viewer offre le seguenti funzioni:

Icona	Funzione
	**Semplificazione ammessa** Questa funzione consente di semplificare il modello di output della tolleranza immessa. Maggiore è il valore immesso, maggiore è il possibile scostamento delle superfici dall'originale.
	**Rimuovi fori <= diametro** Questa funzione consente di rimuovere fori e tasche fino al diametro immesso del modello iniziale.
	**Visualizzata solo mesh ottimizzata** Il controllo numerico visualizza solo il modello semplificato.
	**Originale visualizzato** Il controllo numerico visualizza il modello semplificato sovrapposto alla mesh originale del file sorgente. Questa funzione consente di valutare gli scostamenti.
	**Salva** Questa funzione consente di salvare il modello 3D semplificato con le relative impostazioni come file STL.

26.5.1 Posizionamento del modello 3D per lavorazione lato posteriore

Un file STL per una lavorazione lato posteriore si posiziona come descritto di seguito:

- Esportazione del pezzo simulato come file STL

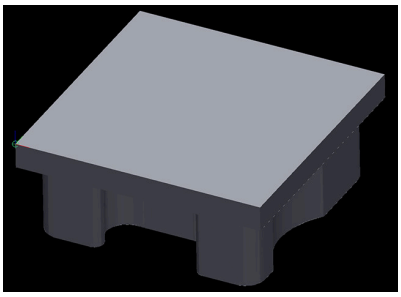
  Ulteriori informazioni: "Salvataggio del pezzo simulato come file STL", Pagina 1604



- Selezionare il modo operativo **File**
- Selezionare il file STL esportato
- > Il controllo numerico apre il file STL in **CAD Viewer**.



- Selezionare **Origine**
- > Il controllo numerico visualizza nella finestra con lista le informazioni sulla posizione dell'origine.
- Inserire il valore della nuova origine nel campo **Origine**, ad es. **Z-40**
- Confermare l'immissione
- Orientare il sistema di coordinate nel campo **PLANE SPATIAL SP***, ad es. **A+180** e **C+90**
- Confermare l'immissione





- Selezionare **Mesh 3D**
- > Il controllo numerico apre il modo **Mesh 3D** e semplifica il modello 3D con le impostazioni standard.
- Se necessario, semplificare ulteriormente il modello 3D con le funzioni nel modo **Mesh 3D**

  Ulteriori informazioni: "Funzioni per il modello semplificato", Pagina 1528



- Selezionare **Salva**
- > Il controllo numerico apre il menu **Definisci nome file per mesh 3D**.
- Inserire il nome desiderato
- Selezionare **Salva**
- > Il controllo numerico salva il file STL posizionato per la lavorazione lato posteriore.



Il risultato può essere integrato per una lavorazione lato posteriore nella funzione **BLK FORM FILE**.

Ulteriori informazioni: "Definizione del pezzo grezzo con BLK FORM", Pagina 264

27

ISO

27.1 Principi fondamentali

Applicazione

La norma Norm DIN 66025/ISO 6983 definisce una sintassi NC universale.

Ulteriori informazioni: "Esempio ISO", Pagina 1534

Su TNC7 possono essere eseguiti ed editati programmi NC con elementi di sintassi ISO supportati.

Descrizione funzionale

In combinazione a programmi ISO, TNC7 mette a disposizione le seguenti possibilità:

- Trasmissione di file al controllo numerico

  Ulteriori informazioni: "Software per PC per la trasmissione dati", Pagina 2265
- Editing di programmi ISO sul controllo numerico

  Ulteriori informazioni: "Sintassi ISO", Pagina 1536
  - Oltre alla sintassi ISO standardizzata, possono essere programmati cicli specifici HEIDENHAIN come funzioni G.

    Ulteriori informazioni: "Cicli", Pagina 1555
  - È possibile utilizzare alcune funzioni NC con l'ausilio della sintassi Klartext in programmi ISO.

    Ulteriori informazioni: "Funzioni Klartext in ISO", Pagina 1557
- Prova di programmi NC con l'ausilio della simulazione

  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Simulazione", Pagina 1589
- Esecuzione dei programmi NC

  Ulteriori informazioni: "Esecuzione programma", Pagina 2019

Contenuti di un programma ISO

Il programma ISO è strutturato come descritto di seguito:

Sintassi ISO	Funzione
I	Tipo di file Con l'estensione ***.i** si definisce un programma ISO.
%NAME G71	Inizio programma e fine programma
G71	Unità di misura mm
G70	Unità di misura inch
N10 **N20** **N30** ...	Numeri dei blocchi NC Il parametro macchina opzionale **blockIncrement** (N. 105409) consente di definire l'incremento tra i numeri dei blocchi.
N99999999	Numero blocco NC per fine programma Il programma NC è incompleto senza questo numero blocco NC. Il controllo numerico completa ed aggiorna automaticamente i numeri di blocchi NC interno del file. L'area di lavoro **Programma** visualizza esclusivamente numeri successivi senza considerare l'incremento definito.
G01 X+0 Y+0 ...	Funzioni NC

Ulteriori informazioni: "Contenuti di un programma NC", Pagina 216

Contenuti di un blocco NC

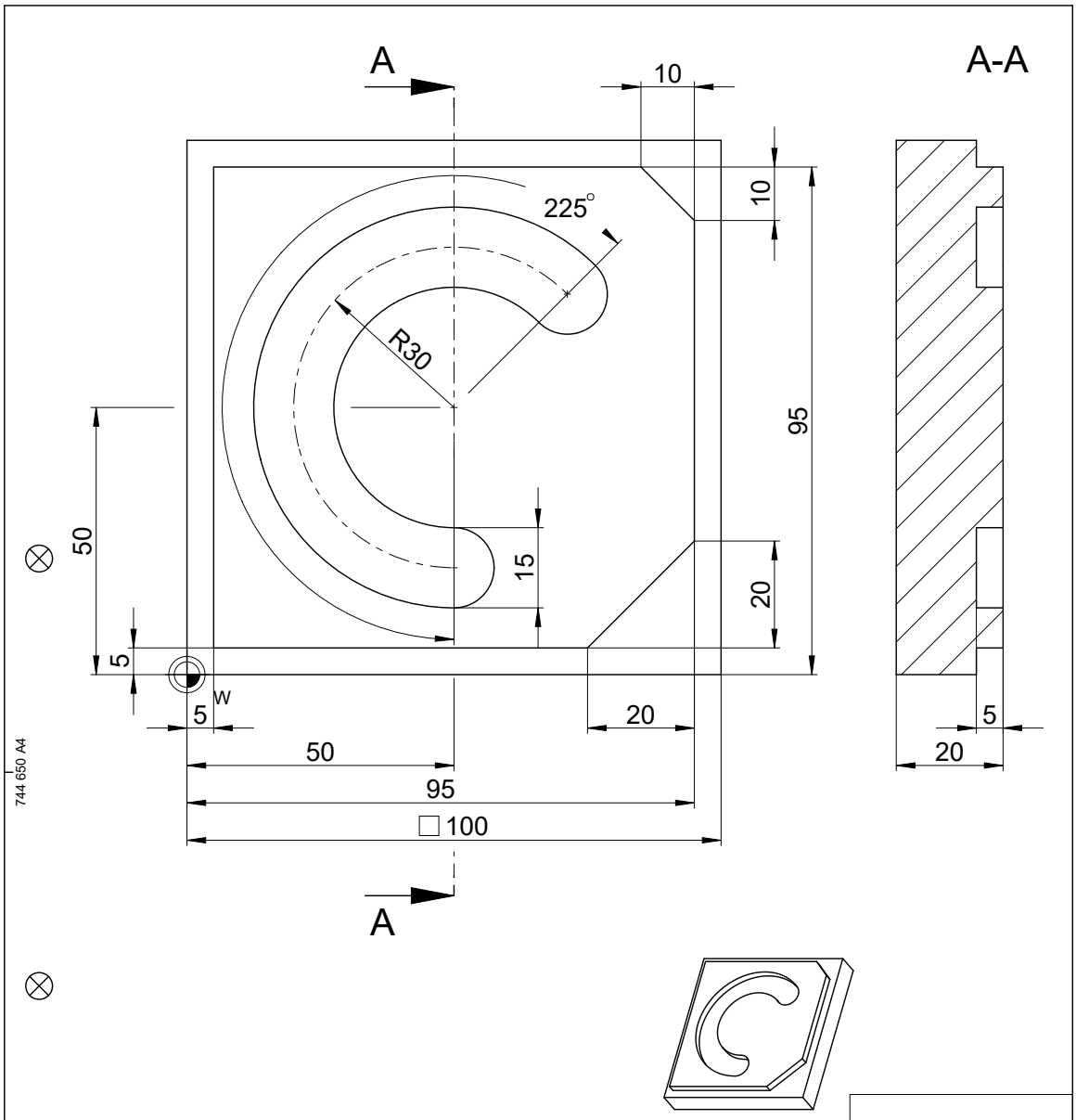
```
N110 G01 G90 X+10 Y+0 G41 F3000 M3
```

Il blocco NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Sintassi ISO	Funzione
G01	Apertura sintassi
G90	Immissione assoluta oppure incrementale **Ulteriori informazioni:** "Immissione assoluta e incrementale", Pagina 1536
X+10 Y+0	Dati delle coordinate **Ulteriori informazioni:** "Principi fondamentali per la definizione delle coordinate", Pagina 326
G41	Compensazione del raggio dell'utensile **Ulteriori informazioni:** "Compensazione del raggio dell'utensile", Pagina 1547
F3000	Avanzamento **Ulteriori informazioni:** "Avanzamento", Pagina 1538
M3	Funzioni ausiliarie **Ulteriori informazioni:** "Funzioni ausiliarie", Pagina 1363

Esempio ISO

Esempio applicativo 1338459



				ID number
Text:				Change No. C000941-05 Phase: Nicht-Serie
	Original drawing Scale / Format	Platte Plate		Werkstoff: Material:
RoHS	1:1 / A4			
Maße in mm / Dimensions in mm		Einzelteilzeichnung / Component Drawing		●blanke Flächen/Blank surfaces
Werkstückkanten nach ISO 13715 Workpiece edges ISO 13715 -0.3 +0.3	Allgemeintoleranzen ISO 2768-mH ≦6mm: ±0,2 General tolerances ISO 2768-mH ≦6mm: ±0,2		Tolerierung nach ISO 8015 Tolerances as per ISO 8015	Oberflächen nach ISO 1302 Surfaces as per ISO 1302
			Oberflächenbehandlung: Surface treatment:	

The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization is prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of the grant of a patent, utility model or design. (ISO 16016)

HEIDENHAIN DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH 83301 Traunreut, Germany	Created	Responsible	Released	Version / Revision / Sheet / Page
	M-TS			D1358459-00-A-01 (Document number) / 1 of 1
	05.08.2021			

Soluzione esempio 1338459

% 1339889 G71	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40	; Definizione del pezzo grezzo
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0	; Definizione del pezzo grezzo
N30 T16 G17 S6500	; Chiamata utensile
N40 G00 G90 Z+250 G40 M3	; Posizione di sicurezza nell'asse utensile
N50 G00 X-20 Y-20	; Preposizionamento nel piano di lavoro
N60 G00 Z+5	; Preposizionamento nell'asse utensile
N70 G01 Z-5 F3000 M8	; Incremento a profondità di lavorazione
N80 G01 X+5 Y+5 G41 F700	; Primo punto del profilo
N90 G26 R8	; Funzione di avvicinamento
N100 G01 Y+95	: Retta
N110 G01 X+95	
N120 G24 R10	; Smusso
N130 G01 Y+5	
N140 G24 R20	
N150 G01 X+5	
N160 G27 R8	; Funzione di allontanamento
N170 G01 X-20 Y-20 G40 F1000	; Posizione di sicurezza nel piano di lavoro
N180 G00 Z+250	; Posizione di sicurezza nell'asse utensile
N190 T6 G17 S6500	; Chiamata utensile
N200 G00 G90 Z+250 G40 M3	
N210 G00 X+50 Y+50 M8	
N220 CYCL DEF 254 CAVA CIRCOLARE ~	
Q215=+0 ;TIPO LAVORAZIONE ~	
Q219=+15 ;LARG. SCANALATURA ~	
Q368=+0.1 ;QUOTA LATERALE CONS. ~	
Q375=+60 ;DIAMETRO RIFERIMENTO ~	
Q367=+0 ;RIF. POS.SCANALATURA ~	
Q216=+50 ;CENTRO 1. ASSE ~	
Q217=+50 ;CENTRO 2. ASSE ~	
Q376=+45 ;ANGOLO DI PARTENZA ~	
Q248=+225 ;ANGOLO DI APERTURA ~	
Q378=+0 ;ANGOLO INCREMENTALE ~	
Q377=+1 ;NUMERO LAVORAZIONI ~	
Q207=+500 ;AVANZAM. FRESATURA ~	
Q351=+1 ;MODO FRESATURA ~	
Q201=-5 ;PROFONDITA ~	
Q202=+5 ;PROF. INCREMENTO ~	

Q369=+0.1 ;PROFONDITA' CONSEN. ~	
Q206=+150 ;AVANZ. INCREMENTO ~	
Q338=+5 ;INCREMENTO FINITURA ~	
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q204=+50 ;2. DIST. SICUREZZA ~	
Q366=+2 ;PENETRAZIONE ~	
Q385=+500 ;AVANZAMENTO FINITURA ~	
Q439=+0 ;RIF. AVANZAMENTO	
N230 G79	; Chiamata ciclo
N240 G00 Z+250 M30	
N99999999 % 1339889 G71	

Note

- Il programma ISO può essere editato anche con un editor di testo qualsiasi, ad es. **Leafpad**.
- Nell'ambito di un programma ISO è possibile richiamare un programma in Klartext per utilizzare ad es. le possibilità della programmazione grafica.

  Ulteriori informazioni: "Chiamata del programma NC", Pagina 1544

  Ulteriori informazioni: "Programmazione grafica", Pagina 1487
- All'interno di un programma ISO è possibile richiamare un programma in Klartext ad es. per utilizzare le funzioni NC disponibili soltanto per la programmazione in Klartext.

  Ulteriori informazioni: "Lavorazione con cinematica polare con FUNCTION POLARKIN", Pagina 1340

27.2 Sintassi ISO

Immissione assoluta e incrementale

Il controllo numerico offre le seguenti immissioni di quote:

Sintassi	Significato
G90	Le immissioni assolute si riferiscono sempre a un'origine. Per le coordinate cartesiane l'origine è il punto zero e per le coordinate polari il polo e l'asse di riferimento dell'angolo.
G91 corrisponde alla sintassi in Klartext **I**	I valori di immissione incrementali si riferiscono sempre alle ultime coordinate programmate. Per le coordinate cartesiane si tratta dei valori degli assi **X**, **Y** e **Z**, mentre per le coordinate polari dei valori del raggio delle coordinate polari **R** e dell'angolo delle coordinate polari **H**.

Asse utensile

In alcune funzioni NC è possibile selezionare un asse utensile per definire ad es. il piano di lavoro.

La gamma completa delle funzioni del controllo numerico è disponibile esclusivamente in caso di impiego dell'asse utensile **Z**, ad es. definizione di sagome **PATTERN DEF**.

Gli assi utensile **X** e **Y** possono essere impiegati in misura limitata, predisposti e configurati dal costruttore della macchina.

Il controllo numerico differenzia i seguenti assi utensili:

Sintassi	Piano di lavoro
G17 corrisponde all'asse utensile **Z**	**XY** come pure **UV**, **XV**, **UY**
G18 corrisponde all'asse utensile **Y**	**ZX** come pure **VW**, **YW**, **VZ**
G19 corrisponde all'asse utensile **X**	**YZ** come pure **WU**, **ZU**, **WX**

Pezzo grezzo

Le funzioni NC **G30** e **G31** consentono di definire un pezzo grezzo a forma di parallelepipedo per la simulazione del programma NC.

Un parallelepipedo si definisce inserendo un punto MIN sullo spigolo anteriore inferiore sinistro e un punto MAX sullo spigolo posteriore superiore destro.

```
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40    ; Definizione del punto MIN
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0     ; Definizione del punto MAX
```

G30 e **G31** corrispondono alla sintassi in Klartext **BLK FORM 0.1** e **BLK FORM 0.2**.

Ulteriori informazioni: "Definizione del pezzo grezzo con BLK FORM", Pagina 264

G17, **G18** e **G19** consentono di definire l'asse utensile.

Ulteriori informazioni: "Asse utensile", Pagina 1537

Con l'ausilio della sintassi in Klartext è possibile definire anche i seguenti pezzi grezzi:

- Pezzo grezzo cilindrico con **BLK FORM CYLINDER**

  Ulteriori informazioni: "Pezzo grezzo cilindrico con BLK FORM CYLINDER", Pagina 267
- Pezzo grezzo simmetrico di rotazione con **BLK FORM ROTATION**

  Ulteriori informazioni: "Pezzo grezzo simmetrico di rotazione con BLK FORM ROTATION", Pagina 268
- File STL come pezzo grezzo con **BLK FORM FILE**

  Ulteriori informazioni: "File STL come pezzo grezzo con BLK FORM FILE", Pagina 269

Utensili

Chiamata utensile

La funzione NC **T** consente di richiamare un utensile nel programma NC.

T corrisponde alla sintassi in Klartext **TOOL CALL.**

Ulteriori informazioni: "Chiamata utensile con TOOL CALL", Pagina 310

G17, **G18** e **G19** consentono di definire l'asse utensile.

Ulteriori informazioni: "Asse utensile", Pagina 1537

Dati di taglio

Numero di giri del mandrino

Il numero di giri mandrino **S** si definisce nell'unità di giri mandrino al minuto giri/min.

In alternativa, si può definire in una chiamata utensile la velocità di taglio costante **VC** in metri al minuto m/min.

```
N110 T1 G17 S( VC = 200 )    ; Chiamata utensile con velocità di taglio costante
```

Ulteriori informazioni: "Numero di giri mandrino S", Pagina 315

Avanzamento

L'avanzamento per assi lineari si definisce in millimetri al minuto mm/min.

Per programmi in pollici, l'avanzamento deve essere definito in 1/10 inch/min.

L'avanzamento per assi rotativi si definisce in gradi al minuto °/min.

L'avanzamento si può definire con tre cifre decimali.

Ulteriori informazioni: "Avanzamento F", Pagina 316

Definizione utensile

La funzione NC **G99** consente di definire le dimensioni di un utensile.

Consultare il manuale della macchina.

La definizione dell'utensile con **G99** è una funzione correlata alla macchina.

HEIDENHAIN raccomanda di utilizzare la Gestione utensili per definire l'utensile invece di **G99**!

Ulteriori informazioni: "Gestione utensili ", Pagina 303

```
110 G99 T3 L+10 R+5    ; Definizione dell'utensile
```

G99 corrisponde alla sintassi in Klartext **TOOL DEF**.

Ulteriori informazioni: "Preselezione degli utensili con TOOL DEF", Pagina 318

Preselezione dell'utensile

La funzione NC **G51** consente al controllo numerico di predisporre un utensile nel magazzino riducendo i tempi di cambio utensile.

Consultare il manuale della macchina.

La preselezione dell'utensile con **G99** è una funzione correlata alla macchina.

```
110 G51 T3    ; Preselezione utensile
```

G51 corrisponde alla sintassi in Klartext **TOOL DEF**.

Ulteriori informazioni: "Preselezione degli utensili con TOOL DEF", Pagina 318

Funzioni traiettoria

Retta

Coordinate cartesiane

Le funzioni NC **G00** e **G01** consentono di definire un movimento di traslazione lineare in rapido o con avanzamento di lavorazione in qualsiasi direzione.

N110 G00 Z+100 M3	; Retta in rapido
N120 G01 X+20 Y-15 F200	; Retta con avanzamento di lavorazione

L'avanzamento inserito con un valore numerico rimane attivo finché l'esecuzione del programma arriva a un blocco NC nel quale è programmato un altro avanzamento. **G00** vale solo per il blocco NC nel quale è stato programmato. Dopo il blocco NC con **G00** ridiventa attivo l'ultimo avanzamento programmato con un valore numerico.

> Programmare i movimenti in rapido esclusivamente con la funzione NC **G00** e non con l'ausilio di valori numerici molto elevati. Soltanto questa procedura garantisce che il rapido sia attivo blocco per blocco e che sia possibile regolarlo separatamente dall'avanzamento di lavorazione.

G00 e **G01** corrispondono alla sintassi in Klartext **L** con **FMAX** e **F**.

Ulteriori informazioni: "Retta L", Pagina 334

Coordinate polari

Le funzioni NC **G10** e **G11** consentono di definire un movimento di traslazione lineare in rapido o con avanzamento di lavorazione in qualsiasi direzione.

N110 I+0 J+0	; Polo
N120 G10 R+10 H+10	; Retta in rapido
N130 G11 R+50 H+50 F200	; Retta con avanzamento di lavorazione

Il raggio in coordinate polari **R** corrisponde alla sintassi in Klartext **PR**.

L'angolo in coordinate polari **H** corrisponde alla sintassi in Klartext **PA**.

G10 e **G11** corrispondono alla sintassi in Klartext **LP** con **FMAX** e **F**.

Ulteriori informazioni: "Retta LP", Pagina 352

Smusso

La funzione NC **G24** consente di inserire uno smusso tra due rette. La dimensione dello smusso si riferisce al punto di intersezione che si programma con l'ausilio delle rette.

N110 G01 X+40 Y+5	; Retta con avanzamento di lavorazione
N120 G24 R12	; Smusso con avanzamento di lavorazione
N130 G01 X+5 Y+0	; Retta con avanzamento di lavorazione

Il valore dopo l'elemento di sintassi **R** corrisponde alla dimensione dello smusso.

G24 corrisponde alla sintassi in Klartext **CHF**.

Ulteriori informazioni: "Smusso CHF", Pagina 336

Arrotondamento

La funzione NC **G25** consente di inserire un arrotondamento tra due rette. L'arrotondamento si riferisce al punto di intersezione che si programma con l'ausilio delle rette.

N110 G01 X+40 Y+25	; Retta con avanzamento di lavorazione
N120 G25 R5	; Arrotondamento con avanzamento di lavorazione
N130 G01 X+10 Y+5	; Retta con avanzamento di lavorazione

G25 corrisponde alla sintassi in Klartext **RND**.

Il valore dopo l'elemento di sintassi **R** corrisponde al raggio.

Ulteriori informazioni: "Arrotondamento RND", Pagina 337

Centro cerchio

Coordinate cartesiane

Le funzioni NC **I**, **J** e **K** o **G29** consentono di definire il centro del cerchio.

N110 I+25 J+25	; Centro cerchio nel piano XY

N110 G00 X+25 Y+25	; Preposizionamento con una retta
N120 G29	; Centro cerchio nell'ultima posizione

- **I**, **J** e **K**

  Il centro del cerchio si definisce in questo blocco NC.
- **G29**

  Il controllo numerico conferma l'ultima posizione programmata come centro del cerchio.

I, **J** e **K** o **G29** corrispondono alla sintassi in Klartext **CC** con o senza valori degli assi.

Ulteriori informazioni: "Centro del cerchio CC", Pagina 338

> Con **I** e **J** si definisce il centro del cerchio negli assi **X** e **Y**. Per definire l'asse **Z**, occorre programmare **K**.
>
> **Ulteriori informazioni:** "Traiettoria circolare in un altro piano", Pagina 349

Coordinate polari

Le funzioni NC **I**, **J** e **K** o **G29** consentono di definire un polo. Tutte le coordinate polari si riferiscono al polo.

N110 I+25 J+25	; Polo

- **I**, **J** e **K**

  Il polo si definisce in questo blocco NC.
- **G29**

  Il controllo numerico conferma l'ultima posizione programmata come polo.

I, **J** e **K** o **G29** corrispondono alla sintassi in Klartext **CC** con o senza valori degli assi.

Ulteriori informazioni: "Origine delle coordinate polari polo CC", Pagina 351

Traiettoria circolare intorno al centro del cerchio

Coordinate cartesiane

Le funzioni NC **G02**, **G03** e **G05** consentono di programmare una traiettoria circolare intorno al centro del cerchio.

N110 I+25 J+25	; Centro cerchio
N120 G03 X+45 Y+25	; Traiettoria circolare intorno al centro del cerchio

- **G02**
  Traiettoria circolare in senso orario, corrisponde alla sintassi in Klartext **C** con **DR-**.
- **G03**
  Traiettoria circolare in senso antiorario, corrisponde alla sintassi in Klartext **C** con **DR+**.
- **G05**
  Traiettoria circolare senza senso di rotazione, corrisponde alla sintassi in Klartext **C** senza **DR**.
  Il controllo numerico impiega il senso di rotazione programmato per ultimo.

Ulteriori informazioni: "Traiettoria circolare C ", Pagina 340

Coordinate polari

Le funzioni NC **G12**, **G13** e **G15** consentono di programmare una traiettoria circolare intorno a un polo definito.

N110 I+25 J+25	; Polo
N120 G13 H+180	; Traiettoria circolare intorno al polo

- **G12**
  Traiettoria circolare in senso orario, corrisponde alla sintassi in Klartext **CP** con **DR-**.
- **G13**
  Traiettoria circolare in senso antiorario, corrisponde alla sintassi in Klartext **CP** con **DR+**.
- **G15**
  Traiettoria circolare senza senso di rotazione, corrisponde alla sintassi in Klartext **CP** senza **DR**.
  Il controllo numerico impiega il senso di rotazione programmato per ultimo.

L'angolo in coordinate polari **H** corrisponde alla sintassi in Klartext **PA**.

Ulteriori informazioni: "Traiettoria circolare CP intorno al polo CC", Pagina 354

Traiettoria circolare con raggio definito

Coordinate cartesiane

Le funzioni NC **G02**, **G03** e **G05** consentono di programmare una traiettoria circolare con raggio definito. Non appena si programma un'indicazione del raggio, il controllo numerico non richiede alcun centro del cerchio.

N110 G03 X+70 Y+40 R+20	; Traiettoria circolare con raggio definito

- **G02**

  Traiettoria circolare in senso orario, corrisponde alla sintassi in Klartext **CR** con **DR-**.
- **G03**

  Traiettoria circolare in senso antiorario, corrisponde alla sintassi in Klartext **CR** con **DR+**.
- **G05**

  Traiettoria circolare senza senso di rotazione, corrisponde alla sintassi in Klartext **CR** senza **DR**.

  Il controllo numerico impiega il senso di rotazione programmato per ultimo.

Ulteriori informazioni: "Traiettoria circolare CR", Pagina 342

Traiettoria circolare con raccordo tangenziale

Coordinate cartesiane

La funzione NC **G06** consente di programmare una traiettoria circolare con raccordo tangenziale alla funzione traiettoria precedente.

N110 G01 X+25 Y+30 F300	: Retta
N120 G06 X+45 Y+20	; Traiettoria circolare con raccordo tangenziale

G06 corrisponde alla sintassi in Klartext **CT**.

Ulteriori informazioni: "Traiettoria circolare CT", Pagina 345

Coordinate polari

La funzione NC **G16** consente di programmare una traiettoria circolare con raccordo tangenziale alla funzione traiettoria precedente.

N110 G01 G42 X+0 Y+35 F300	: Retta
N120 I+40 J+35	; Polo
N130 G16 R+25 H+120	; Traiettoria circolare con raccordo tangenziale

Il raggio in coordinate polari **R** corrisponde alla sintassi in Klartext **PR**.

L'angolo in coordinate polari **H** corrisponde alla sintassi in Klartext **PA**.

G16 corrisponde alla sintassi in Klartext **CTP**.

Ulteriori informazioni: "Traiettoria circolare CTP", Pagina 356

Avvicinamento al profilo e distacco dal profilo

Le funzioni NC **G26** e **G27** consentono di definire avvicinarsi al profilo o allontanarsi da esso dolcemente mediante un arco di circonferenza.

N110 G01 G40 G90 X-30 Y+50	; Punto di partenza
N120 G01 G41 X+0 Y+50 F350	; Primo punto del profilo
N130 G26 R5	; Avvicinamento tangenziale
*** - ...**	
N210 G27 R5	; Distacco tangenziale
N220 G00 G40 X-30 Y+50	; Punto finale

HEIDENHAIN raccomanda di utilizzare le potenti funzioni NC **APPR** e **DEP**. Queste funzioni NC combinano in parte più blocchi NC per avvicinarsi o allontanarsi dal profilo.

G41 e **G42** corrispondono alla sintassi in Klartext **RL** e **RR**.

Ulteriori informazioni: "Funzioni di avvicinamento e allontanamento con coordinate cartesiane", Pagina 364

Le funzioni NC **APPR** e **DEP** possono essere programmate anche con coordinate polari.

Ulteriori informazioni: "Funzioni di avvicinamento e allontanamento con coordinate polari", Pagina 378

Tecniche di programmazione

Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma

Le tecniche di programmazione contribuiscono a strutturare un programma NC e a evitare inutili ripetizioni. Con l'ausilio di sottoprogrammi è necessario definire soltanto una volta ad es. posizioni di lavorazione per più utensili. Con ripetizione di blocchi di programma si evita di programmare più volte sequenze di programmi o blocchi NC successivi e identici. La combinazione e il concatenamento di entrambe le tecniche di programmazione consentono di creare programmi NC più brevi e di apportare eventuali modifiche soltanto in pochi punti centrali.

Ulteriori informazioni: "Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma con label LBL", Pagina 390

Definizione di label

La funzione NC **G98** consente di definire una nuova label nel programma NC.

Ogni label deve poter essere identificata in modo univoco nel programma NC con l'ausilio di un numero o di un nome. Se un numero o un nome è presente due volte nel programma NC, il controllo numerico visualizza un warning prima del blocco NC.

Se si programma una label dopo **M30** o **M2**, la label corrisponde a un sottoprogramma. I sottoprogrammi devono essere sempre conclusi con una **G98 L0**. Questo numero è l'unico che può essere presente un numero di volte qualsiasi nel programma NC.

N110 G98 L1	; Inizio sottoprogramma definito con numero
N120 G00 Z+100	; Disimpegno in rapido
N130 G98 L0	; Fine sottoprogramma

N110 G98 L "UP"	; Inizio sottoprogramma definito con nome

G98 L corrisponde alla sintassi in Klartext **LBL**.

Ulteriori informazioni: "Definizione di label con LBL SET", Pagina 390

Chiamata sottoprogramma

La funzione NC **L** consente di richiamare un sottoprogramma programmato dopo una **M30** o **M2**.

Se il controllo numerico legge la funzione NC **L**, passa alla label definita e continua a eseguire il programma NC da questo blocco NC. Se il controllo numerico legge **G98 L0**, ritorna al blocco NC successivo dopo la chiamata con **L**.

N110 L1	; Chiamata sottoprogramma

L senza **G98** corrisponde alla sintassi in Klartext **CALL LBL**.

Ulteriori informazioni: "Chiamata di label con CALL LBL", Pagina 391

Ripetizione di blocchi di programma

La ripetizione di blocchi di programma consente di ripetere una sezione del programma un numero di volte qualsiasi. La sezione del programma deve iniziare con la definizione di una label **G98 L** e terminare con una **L**. Le cifre dopo il punto decimale consentono di definire come opzione quante volte il controllo numerico ripete questa sezione di programma.

N110 L1.2	; Chiamata per due volte della label 1

L senza **98** e la cifra dopo il punto decimale corrispondono alla sintassi in Klartext **CALL LBL REP**.

Ulteriori informazioni: "Ripetizioni di blocchi di programma", Pagina 393

Funzioni di selezione

Ulteriori informazioni: "Funzioni di selezione", Pagina 394

Chiamata del programma NC

La funzione NC **%** consente di richiamare da un programma NC un altro programma NC separato.

N110 %TNC:\nc_prog\reset.i	; Chiamata del programma NC

% corrisponde alla sintassi in Klartext **CALL PGM.**

Ulteriori informazioni: "Chiamata del programma NC con PGM CALL", Pagina 394

Attivazione della tabella origini nel programma NC

La funzione NC **%:TAB** consente di attivare una tabella origini da un programma NC.

N110 %:TAB: "TNC:\table\zeroshift.d"	; Attivazione della tabella origini

%:TAB: corrisponde alla sintassi in Klartext **SEL TABLE**.

Ulteriori informazioni: "Attivazione della tabella origini nel programma NC", Pagina 1066

Selezione della tabella punti

La funzione NC **%:PAT:** consente di attivare una tabella punti da un programma NC.

N110 %:PAT: "TNC:\nc_prog \positions.pnt"	; Attivazione della tabella punti

%:PAT: corrisponde alla sintassi in Klartext **SEL PATTERN**.

Ulteriori informazioni: "Selezione della tabella punti nel programma NC con SEL PATTERN", Pagina 409

Selezione del programma NC con definizioni del profilo

La funzione NC **%:CNT:** consente di selezionare da un programma NC un altro programma NC con una definizione del profilo.

N110 %:PAT: "TNC:\nc_prog\contour.h"	; Selezione del programma NC con definizioni del profilo

Ulteriori informazioni: "Programmazione grafica", Pagina 1487

%:CNT: corrisponde alla sintassi in Klartext **SEL CONTOUR**.

Ulteriori informazioni: "Selezione del programma NC con definizione profilo", Pagina 421

Selezione e chiamata del programma NC

La funzione NC **%:PGM:** consente di richiamare un altro programma NC separato. La funzione NC **%<>%** consente di richiamare il programma NC selezionato in un altro punto nel programma NC attivo.

N110 %:PGM: "TNC:\nc_prog\reset.i"	; Selezione del programma NC
*** - ...**	
N210 %<>%	; Chiamata del programma NC selezionato

%:PGM:e **%<>%** corrispondono alla sintassi in Klartext **SEL PGM** e **CALL SELECTED PGM**.

Ulteriori informazioni: "Chiamata del programma NC con PGM CALL", Pagina 394

Ulteriori informazioni: "Selezione del programma NC e chiamata con SEL PGM e CALL SELECTED PGM ", Pagina 396

Definizione del programma NC come ciclo

La funzione NC **G: :** consente di definire come ciclo di lavorazione da un programma NC un altro programma NC separato.

N110 G: : "TNC:\nc_prog\cycle.i"	; Definizione del programma NC come ciclo di lavorazione

G:: corrisponde alla sintassi in Klartext **SEL CYCLE**.

Ulteriori informazioni: "Definizione e chiamata del programma NC come ciclo", Pagina 491

Chiamata ciclo

I cicli ad asportazione di materiale non devono essere solo definiti nel programma NC ma anche richiamati. La chiamata si riferisce sempre al ciclo di lavorazione definito per ultimo nel programma NC.

Il controllo numerico offre le seguenti possibilità per richiamare un ciclo:

Sintassi	Significato
G79 corrisponde alla sintassi in Klartext **CYCLE CALL**	Il controllo numerico chiama l'ultimo ciclo di lavorazione programmato nell'ultima posizione programmata.
G79 PAT corrisponde alla sintassi in Klartext **CYCLE CALL PAT**	Il controllo numerico richiama l'ultimo ciclo di lavorazione programmato in tutte le posizioni definite in una tabella punti.
G79 | G01 corrisponde alla sintassi in Klartext **CYCLE CALL POS**	Il controllo numerico richiama l'ultimo ciclo di lavorazione programmato nella posizione definita nel blocco NC con **G79 | G01**.
M89 e **M99**	Il controllo numerico esegue con **M99** l'ultimo ciclo di lavorazione programmato nell'ultima posizione programmata. Con **M89** il controllo numerico esegue l'ultimo ciclo di lavorazione programmato dopo ogni blocco di posizionamento finché non legge una **M99**.

```
N110 G79 M3                    ; Chiamata ciclo

N110 G79 PAT F200 M3           ; Chiamata ciclo nelle posizioni della tabella punti

N110 G79 | G01 G90 X+0 X+25    ; Chiamata ciclo nella posizione definita

N110 G01 X+0 X+25 M89          ; Chiamata ciclo nella posizione definita e ad ogni nuovo blocco di posizionamento
N120 G01 X+25 Y+25
N130 G01 X+50 Y+25 M99         ; Chiamata ciclo un'ultima volta nella posizione definita
```

Ulteriori informazioni: "Chiamata cicli", Pagina 489

Compensazione del raggio dell'utensile

Per la compensazione attiva del raggio utensile, il controllo numerico non riferisce più le posizioni nel programma NC al centro dell'utensile ma al tagliente dell'utensile.

Un blocco NC può includere le seguenti compensazioni del raggio utensile:

Sintassi	Significato
G40 corrisponde alla sintassi in Klartext **R0**	Reset di una compensazione raggio utensile attiva, posizionamento con il centro utensile
G41 corrisponde alla sintassi in Klartext **RL**	Compensazione raggio utensile, a sinistra del profilo
G42 corrisponde alla sintassi in Klartext **RR**	Compensazione raggio utensile, a destra del profilo

Ulteriori informazioni: "Compensazione del raggio utensile", Pagina 1152

Funzioni ausiliarie

Le funzioni ausiliarie consentono di attivare o disattivare le funzioni del controllo numerico e influiscono sul comportamento del controllo numerico.

Ulteriori informazioni: "Funzioni ausiliarie", Pagina 1363

G38 corrisponde alla sintassi in Klartext **STOP**.

Ulteriori informazioni: "Funzioni ausiliarie M e STOP ", Pagina 1364

Programmazione di variabili

Il controllo numerico offre le seguenti possibilità per la programmazione di variabili all'interno di programmi ISO:

Gruppo funzioni	Ulteriori informazioni
Operazioni aritmetiche di base	Pagina 1549
Funzioni trigonometriche	Pagina 1550
Calcolo dei cerchi	Pagina 1551
Istruzioni di salto	Pagina 1552
Funzioni speciali	Pagina 1554
Funzioni stringa	Corrisponde alla sintassi in Klartext Pagina 1449
Contatore	Corrisponde alla sintassi in Klartext Pagina 1457
Calcolo con formule	Corrisponde alla sintassi in Klartext Pagina 1446
Funzione per la definizione di profili complessi	Corrisponde alla sintassi in Klartext Pagina 418

Il controllo numerico distingue tra i tipi di variabili **Q**, **QL**, **QR** e **QS**.

Ulteriori informazioni: "Programmazione di variabili", Pagina 1407

Non tutte le funzioni NC della programmazione di variabili sono disponibili in programmi ISO, ad es. accessi alle tabelle con istruzioni SQL.

Ulteriori informazioni: "Accesso alle tabelle con istruzioni SQL", Pagina 1466

Operazioni aritmetiche di base

Le funzioni da **D01** a **D05** consentono di calcolare valori all'interno del programma NC. Se si desidera eseguire calcoli con variabili, è necessario assegnare in precedenza un valore iniziale a ogni variabile mediante la funzione **D00**.

Il controllo numerico offre le seguenti funzioni:

Sintassi	Significato
D00	Assegnazione Assegnazione di un valore o dello stato **Indefinito**
D01	Addizione Somma di due valori e relativa assegnazione
D02	Sottrazione Definizione della differenza tra i due valori e relativa assegnazione
D03	Moltiplicazione Definizione del prodotto dei due valori e relativa assegnazione
D04	Divisione Quoziente di due valori e relativa assegnazione Limitazione: nessuna divisione per 0
D05	Radice quadrata Radice di un numero e relativa assegnazione Limitazione: nessuna radice possibile di un valore negativo.

```
N110 D00 Q5 P01 +60                ; Assegnazione, Q5 = 60
N110 D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5         ; Addizione, Q1 = –Q2+(–5)
N110 D02 Q1 P01 +10 P02 +5         ; Sottrazione, Q1 = +10–(+5)
N110 D03 Q2 P01 +3 P02 +3          ; Moltiplicazione, Q2 = 3*3
N110 D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2         ; Divisione, Q4 = 8/Q2
N110 D05 Q20 P01 4                 ; Radice quadrata, Q20 =√4
```

D corrisponde alla sintassi in Klartext **FN**.

I numeri della sintassi ISO corrispondono ai numeri della sintassi in Klartext.

P01, **P02** ecc. sono validi come segnaposto per ad es. caratteri di calcolo visualizzati dal controllo numerico nella sintassi in Klartext.

Ulteriori informazioni: "Cartella Operazioni base", Pagina 1422

HEIDENHAIN raccomanda di utilizzare l'immissione diretta di formule, in quanto è possibile programmare più operazioni di calcolo in un blocco NC.

Ulteriori informazioni: "Formule nel programma NC", Pagina 1446

Funzioni trigonometriche

Queste funzioni consentono di calcolare funzioni trigonometriche per programmare ad es. profili triangolari variabili.

Il controllo numerico offre le seguenti funzioni:

Sintassi	Significato
D06	Seno Calcolo del seno di un angolo in gradi e relativa assegnazione
D07	Coseno Calcolo del coseno di un angolo in gradi e relativa assegnazione
D08	Radice di una somma di quadrati Calcolo della lunghezza da due valori e relativa assegnazione, ad es. calcolo del terzo lato di un triangolo
D13	Angolo Calcolo dell'angolo con arctan di cateto opposto e cateto adiacente oppure di seno e coseno dell'angolo (0 < angolo < 360°) e relativa assegnazione

```
N110 D06 Q20 P01 -Q5          ; Seno, Q20 = sin(–Q5)

N110 D07 Q21 P01 -Q5          ; Coseno, Q21 = cos(–Q5)

N110 D08 Q10 P01 +5 P02 +4    ; Radice di una somma di quadrati, Q10 = √(5²+4²)

N110 D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1  ; Angolo, Q20 = arctan(25/–Q1)
```

D corrisponde alla sintassi in Klartext **FN**.

I numeri della sintassi ISO corrispondono ai numeri della sintassi in Klartext.

P01, **P02** ecc. sono validi come segnaposto per ad es. caratteri di calcolo visualizzati dal controllo numerico nella sintassi in Klartext.

Ulteriori informazioni: "Cartella Funzioni trigonometriche", Pagina 1424

HEIDENHAIN raccomanda di utilizzare l'immissione diretta di formule, in quanto è possibile programmare più operazioni di calcolo in un blocco NC.

Ulteriori informazioni: "Formule nel programma NC", Pagina 1446

Calcolo dei cerchi

Queste funzioni consentono di calcolare il centro e il raggio del cerchio dalle coordinate di tre o quattro punti del cerchio, ad es. la posizione e la grandezza di un cerchio parziale.

Il controllo numerico offre le seguenti funzioni:

Sintassi	Significato
D23	Dati del cerchio da tre punti sulla circonferenza Il controllo numerico salva i valori determinati in tre parametri Q successivi, programmando soltanto il numero della prima variabile.
D24	Dati del cerchio da quattro punti sulla circonferenza Il controllo numerico salva i valori determinati in tre parametri Q successivi, programmando soltanto il numero della prima variabile.

N110 D23 Q20 P01 Q30	; Dati del cerchio da tre punti sulla circonferenza
N110 D24 Q20 P01 Q30	; Dati del cerchio da quattro punti sulla circonferenza

D corrisponde alla sintassi in Klartext **FN**.

I numeri della sintassi ISO corrispondono ai numeri della sintassi in Klartext.

P01, **P02** ecc. sono validi come segnaposto per ad es. caratteri di calcolo visualizzati dal controllo numerico nella sintassi in Klartext.

Ulteriori informazioni: "Cartella Calcolo cerchio", Pagina 1426

Istruzioni di salto

Per le condizioni IF/THEN il controllo numerico confronta un valore variabile o fisso con un altro valore variabile o fisso. Se la condizione è soddisfatta, il controllo numerico continua alla label programmata dopo la condizione.

Se la condizione non è soddisfatta, il controllo numerico esegue il blocco NC successivo.

Il controllo numerico offre le seguenti funzioni:

Sintassi	Significato
D09	Salto se uguale Se i due valori sono uguali, il controllo numerico salta alla label definita.
	Salto se indefinito Se la variabile è indefinita, il controllo numerico salta alla label definita.
	Salto se definito Se la variabile è definita, il controllo numerico salta alla label definita.
D10	Salto se diverso Se i valori sono diversi, il controllo numerico salta alla label definita.
D11	Salto se maggiore Se il primo valore è maggiore del secondo, il controllo numerico salta alla label definita.
D12	Salto se minore Se il primo valore è minore del secondo, il controllo numerico salta alla label definita.

```
N110 D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 “LBL“      ; Salto se uguale
N110 D09 P01 +Q1 IS UNDEFINED P03
     “LBL“                              ; Salto se indefinito
N110 D09 P01 +Q1 IS DEFINED P03
     “LBL“                              ; Salto se definito
N110 D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10         ; Salto se diverso
N110 D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 QS5        ; Salto se maggiore
N110 D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 “LBL“       ; Salto se minore
```

D corrisponde alla sintassi in Klartext **FN**.

I numeri della sintassi ISO corrispondono ai numeri della sintassi in Klartext.

P01, **P02** ecc. sono validi come segnaposto per ad es. caratteri di calcolo visualizzati dal controllo numerico nella sintassi in Klartext.

Ulteriori informazioni: "Cartella Istruzioni di salto", Pagina 1428

Funzione per tabelle liberamente definibili

È possibile aprire una tabella qualsiasi liberamente definibile e quindi accedervi in scrittura o in lettura.

Il controllo numerico offre le seguenti funzioni:

Sintassi	Significato
D26	Apertura di una tabella liberamente definibile **Ulteriori informazioni:** "Apertura della tabella liberamente definibile con FN 26: TABOPEN", Pagina 1442
D27	Scrittura di una tabella liberamente definibile **Ulteriori informazioni:** "Scrittura della tabella liberamente definibile con FN 27: TABWRITE", Pagina 1443
D28	Lettura di una tabella liberamente definibile **Ulteriori informazioni:** "Lettura della tabella liberamente definibile con FN 28: TABREAD", Pagina 1444

N110 D26 TNC:\DIR1\TAB1.TAB	; Apertura di una tabella liberamente definibile
N110 Q5 = 3.75	; Definizione del valore per la colonna **Radius**
N120 Q6 = -5	; Definizione del valore per la colonna **Depth**
N130 Q7 = 7,5	; Definizione del valore per la colonna **D**
N140 D27 P01 5/“Radius,Depth,D“ = Q5	; Scrittura dei valori definiti nella tabella
N110 D28 Q10 = 6/“X,Y,D“*	; Lettura dei valori numerici delle colonne **X**, **Y** e **D**
N120 D28 QS1 = 6/“DOC“*	; Lettura del valore alfanumerico della colonna **DOC**

D corrisponde alla sintassi in Klartext **FN**.

I numeri della sintassi ISO corrispondono ai numeri della sintassi in Klartext.

P01, **P02** ecc. sono validi come segnaposto per ad es. caratteri di calcolo visualizzati dal controllo numerico nella sintassi in Klartext.

Funzioni speciali

Il controllo numerico offre le seguenti funzioni:

Sintassi	Significato
D14	Emissione di messaggi di errore **Ulteriori informazioni:** "Emissione di messaggi di errore con FN 14: ERROR", Pagina 1429 **Ulteriori informazioni:** "Numeri di errore predefiniti per FN 14: ERROR", Pagina 2344
D16	Emissione formattata di testi **Ulteriori informazioni:** "Emissione di testi formattati con FN 16: F-PRINT", Pagina 1430
D18	Lettura dati di sistema **Ulteriori informazioni:** "Lettura del dato di sistema con FN 18: SYSREAD", Pagina 1437 **Ulteriori informazioni:** "Dati di sistema", Pagina 2350
D19	Trasmissione di valori al PLC **Ulteriori informazioni:** "Trasferimento di valori a PLC con FN 19: PLC", Pagina 1438
D20	Sincronizzazione NC con PLC **Ulteriori informazioni:** "Sincronizzazione di NC e PLC con FN 20: WAIT FOR", Pagina 1439
D29	Trasmissione di valori al PLC **Ulteriori informazioni:** "Trasferimento di valori a PLC con FN 29: PLC", Pagina 1440
D37	Creazione di cicli personalizzati **Ulteriori informazioni:** "Creazione di cicli propri con FN 37: EXPORT", Pagina 1440
D38	Invio di informazioni dal programma NC **Ulteriori informazioni:** "Invio di informazioni dal programma NC con FN 38: SEND", Pagina 1441

```
N110 D14 P01 1000                          ; Emissione messaggio di errore numero 1000

N110 D16 P01 F-PRINT TNC:\mask.a /         ; Visualizzazione del file di output con D16
     TNC:  \Prot1.txt                      sullo schermo del controllo numerico

N110 D18 Q25 ID210 NR4  IDX3               ; Salvataggio del fattore di scala attivo
                                           dell'asse Z in Q25

N110 D38 /"Q-Parameter Q1: %F  Q23:        ; Scrittura dei valori di Q1 e Q23 nel logbook
     %F" P02 +Q1 P02 +Q23
```

D corrisponde alla sintassi in Klartext **FN**.

I numeri della sintassi ISO corrispondono ai numeri della sintassi in Klartext.

P01, **P02** ecc. sono validi come segnaposto per ad es. caratteri di calcolo visualizzati dal controllo numerico nella sintassi in Klartext.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Le modifiche apportate al PLC possono causare comportamenti indesiderati ed errori di grande gravità, ad es. impossibilità di utilizzare il controllo numerico. Per tale ragione l'accesso al PLC è protetto da password. Le funzioni **D19**, **D20**, **D29** e **D37** offrono a HEIDENHAIN, al costruttore della macchina e a fornitori terzi la possibilità di comunicare con il PLC dal programma NC. L'impiego da parte dell'operatore o del programmatore NC non è raccomandato. Durante l'esecuzione delle funzioni e la successiva lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- Utilizzare le funzioni esclusivamente in accordo con HEIDENHAIN, il costruttore della macchina o fornitori terzi
- Attenersi alla documentazione di HEIDENHAIN, del costruttore della macchina e di fornitori terzi

27.3 Cicli

Principi fondamentali

Oltre alle funzioni NC con sintassi ISO è possibile impiegare in programmi ISO anche cicli selezionati con la sintassi Klartext. La programmazione è identica alla programmazione in Klartext.

I numeri dei cicli in Klartext corrispondono ai numeri delle funzioni G. Le eccezioni riguardano cicli meno recenti con numeri inferiori a **200**. In questi casi sono disponibili i numeri corrispondenti della funzione G all'interno della descrizione del ciclo.

Ulteriori informazioni: "Cicli di lavorazione", Pagina 483

I seguenti cicli non sono disponibili in programmi ISO:

- Ciclo **1 ORIGINE POLARE**
- Ciclo **3 MISURARE**
- Ciclo **4 MISURAZIONE 3D**
- Ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**

Invece del ciclo **G80 PIANO DI LAVORO**, HEIDENHAIN raccomanda di impiegare la funzione **PLANE** dalle prestazioni più elevate. Le funzioni **PLANE** consentono ad es. di selezionare liberamente se programmare l'angolo assiale o l'angolo solido.

Ulteriori informazioni: "PLANE SPATIAL", Pagina 1092

Spostamento origine

Le funzioni NC **G53** o **G54** consentono di programmare lo spostamento origine. **G54** sposta l'origine pezzo sulle coordinate definite direttamente all'interno della funzione. **G53** impiega valori di coordinate da una tabella origini. Con lo spostamento origine è possibile ripetere le lavorazioni in un punto qualsiasi del pezzo.

N110 G54 X+0 Y+50	; Spostamento origine pezzo sulle coordinate definite
N110 G53 P01 10	; Spostamento origine pezzo sulle coordinate della riga 10 della tabella

Lo spostamento origine si resetta come descritto di seguito:

- All'interno della funzione **G54** definire il valore **0** per ogni asse
- All'interno della funzione **G53** selezionare una riga della tabella che contiene il valore **0** in tutte le colonne

Il controllo numerico visualizza nell'area di lavoro **Stato** le seguenti informazioni:

- Nome e percorso della tabella origini attiva
- Numero origine attivo
- Commento dalla colonna **DOC** del numero origine attivo

Note

Con il parametro macchina **CfgDisplayCoordSys** (N. 127501) il costruttore della macchina definisce il sistema di coordinate in cui la visualizzazione di stato indica uno spostamento origine attivo.

- I punti zero della tabella origini si riferiscono sempre all'origine pezzo corrente.
- Se si sposta l'origine pezzo con una tabella origini, è necessario attivare in precedenza la tabella origini con **%:TAB:**.

  Ulteriori informazioni: "Attivazione della tabella origini nel programma NC", Pagina 1545
- Se si lavora senza **%:TAB:**, occorre attivare manualmente la tabella origini.

  Ulteriori informazioni: "Attivazione manuale della tabella origini", Pagina 1066

27.4 Funzioni Klartext in ISO

Principi fondamentali

Oltre alle funzioni NC con sintassi ISO è possibile impiegare in programmi ISO anche funzioni NC selezionate con la sintassi Klartext. La programmazione è identica alla programmazione in Klartext.

Ulteriori informazioni sulla programmazione sono riportate nei relativi capitoli delle singole funzioni NC.

Le seguenti funzioni NC sono disponibili soltanto in programmi in Klartext:

- Definizione di sagome con **PATTERN DEF**
  Ulteriori informazioni: "Definizione sagoma PATTERN DEF", Pagina 427
- Funzioni NC per la trasformazione di coordinate **TRANS DATUM**, **TRANS MIRROR**, **TRANS ROTATION** e **TRANS SCALE**
  Ulteriori informazioni: "Funzioni NC per la conversione di coordinate", Pagina 1077
- Funzioni file **FUNCTION FILE** e **OPEN FILE**
  Ulteriori informazioni: "Funzioni file programmabili", Pagina 1196
- Funzioni per la lavorazione con assi paralleli **PARAXCOMP** e **PARAXMODE**
  Ulteriori informazioni: "Lavorazione con assi paralleli U, V e W", Pagina 1329
- Programmi con vettori normali
  Ulteriori informazioni: "Programmi NC generati con sistema CAM", Pagina 1347
- Accesso alle tabelle con istruzioni SQL
  Ulteriori informazioni: "Accesso alle tabelle con istruzioni SQL", Pagina 1466

28

Ausili di comando

28.1 Area di lavoro Guida

Applicazione

Nell'area di lavoro **Guida** il controllo numerico visualizza un'immagine ausiliaria per l'elemento di sintassi corrente di una funzione NC o la guida prodotto integrata **TNCguide**.

Argomenti trattati

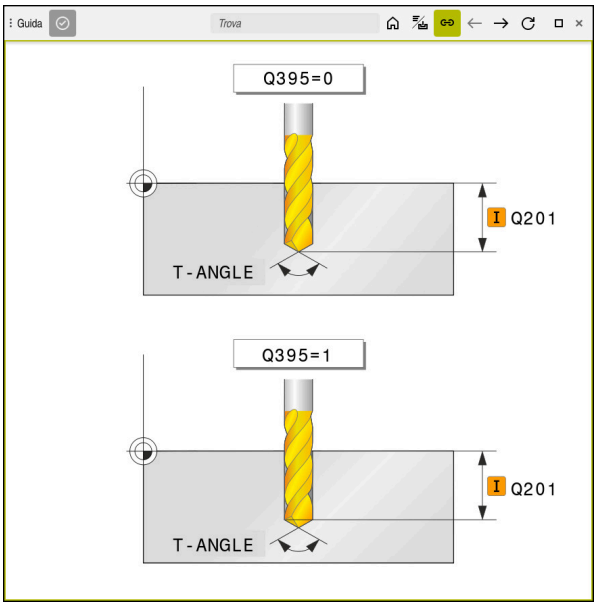
- Applicazione **Guida**
  Ulteriori informazioni: "Applicazione Guida", Pagina 83
- Manuale utente come guida prodotto integrata **TNCguide**
  Ulteriori informazioni: "Manuale utente come guida prodotto integrata TNCguide", Pagina 82

Descrizione funzionale

L'area di lavoro **Guida** è disponibile nella modalità operativa **Programmazione** e nell'applicazione **MDI**.

Ulteriori informazioni: "Modalità operativa Programmazione", Pagina 219

Ulteriori informazioni: "Applicazione MDI", Pagina 1999



Area di lavoro **Guida** con un'immagine ausiliaria per un parametro ciclo

Se è attiva l'area di lavoro **Guida**, il controllo numerico visualizza in essa l'immagine ausiliaria durante la programmazione invece che nell'area di lavoro **Programma**.

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Programma", Pagina 220



Area di lavoro **Guida** con **TNCguide apertoTNCguide**

Se è attiva l'area di lavoro **Guida**, il controllo numerico può visualizzare **TNCguide**, la guida prodotto integrata.

Ulteriori informazioni: "Manuale utente come guida prodotto integrata TNCguide", Pagina 82

Icone nell'area di lavoro Guida

Icona	Funzione
	Visualizzazione della pagina iniziale La pagina iniziale visualizza tutte le documentazioni disponibili. Selezionare la documentazione desiderata utilizzando i riquadri di navigazione, ad es. **TNCguide**. Se è disponibile soltanto una documentazione, il controllo numerico apre direttamente il contenuto. Se una documentazione è aperta, è possibile utilizzare la funzione di ricerca. **Ulteriori informazioni:** "Icone", Pagina 84
	Visualizzazione di **TNCguide** **Ulteriori informazioni:** "Manuale utente come guida prodotto integrata TNCguide", Pagina 82
	Visualizzazione di immagini ausiliarie durante la programmazione

28.1.1 Nota

Il parametro macchina **stdTNChelp** (N. 105405) definisce se il controllo numerico verifica la grafica di supporto come finestra in primo piano nell'area di lavoro **Programma**.

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Programma", Pagina 220

28.2 Tastiera virtuale della barra del controllo numerico

Applicazione

La tastiera virtuale consente di inserire funzioni NC, lettere e cifre e di navigare.

La tastiera virtuale offre le seguenti modalità:

- Immissione NC
- Immissione di testi
- Immissione di formule

Descrizione funzionale

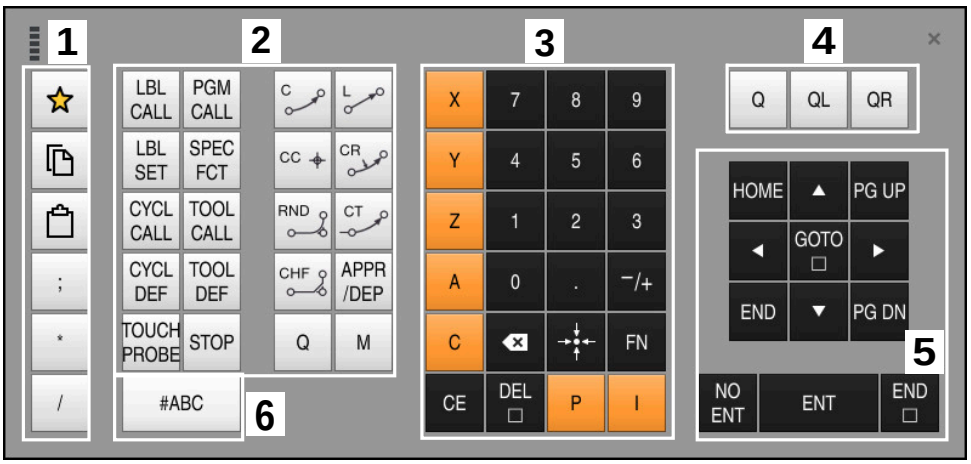
Dopo l'operazione di avvio il controllo numerico apre di default il modo Immissione NC.

Inoltre è possibile spostare la tastiera sullo schermo. La tastiera rimane attiva anche in caso di cambio di modalità finché non viene chiusa.

Il controllo numerico annota la posizione e la modalità della tastiera virtuale fino all'arresto.

L'area di lavoro **Tastiera** offre le stesse funzioni della tastiera virtuale.

Aree dell'Immissione NC



Tastiera virtuale nella modalità Immissione NC

L'Immissione NC contiene le seguenti aree:

1 Funzioni file
- Definizione dei preferiti
- Copia
- Incolla
- Inserimento commento
- Inserimento del punto strutturale
- Mascheramento blocco NC

2 Funzioni NC
3 Tasti asse e immissione numerica
4 Parametro Q
5 Tasti di navigazione e dialogo
6 Commutazione per immissione di testi

Se nell'area Funzioni NC si seleziona più volte il tasto **Q**, il controllo numerico modifica la sintassi inserita nella seguente sequenza:
- **Q**
- **QL**
- **QR**

Aree dell'immissione di testi

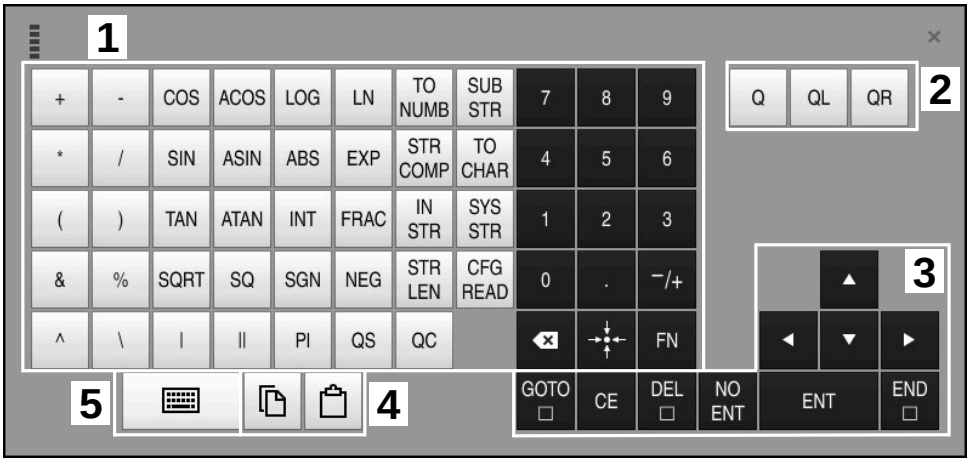


Tastiera virtuale nella modalità Immissione di testi

L'Immissione di testi presenta le seguenti aree:

1 Immissione
2 Tasti di navigazione e dialogo
3 Copia e inserimento
4 Commutazione per immissione di formule

Aree dell'immissione di formule



Tastiera virtuale nella modalità Immissione di formule

L'Immissione di formule presenta le seguenti aree:

1 Immissione
2 Parametro Q
3 Tasti di navigazione e dialogo
4 Copia e inserimento
5 Commutazione per Immissione NC

28.2.1 Apertura e chiusura della tastiera virtuale

La tastiera virtuale si apre come descritto di seguito:



- Selezionare nella barra dei menu la **Tastiera virtuale**
- > Il controllo numerico apre la tastiera virtuale.

La tastiera virtuale si chiude come descritto di seguito:



- Selezionare **Tastiera virtuale** con tastiera virtuale aperta



- In alternativa selezionare **Chiudi** all'interno della tastiera virtuale
- > Il controllo numerico chiude la tastiera virtuale.

28.3 Funzione GOTO

Applicazione

Con il tasto **GOTO** o il pulsante **GOTO numero blocco** si definisce un blocco NC, sul quale il controllo numerico posiziona il cursore. Nella modalità operativa **Tabelle** si definisce una riga della tabella con il pulsante **GOTO numero riga**.

Descrizione funzionale

Se si apre un programma NC per l'esecuzione o nella simulazione, il controllo numerico posiziona inoltre il cursore di esecuzione prima del blocco NC: Il controllo numerico avvia l'esecuzione programma o la simulazione del blocco NC definito senza considerare il precedente programma NC.

Il numero di blocco può essere immesso o selezionato nel programma NC utilizzando **Cerca**.

28.3.1 Selezionare il blocco NC con GOTO

Un blocco NC si seleziona come descritto di seguito:



- Selezionare **GOTO**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Istruzione di salto GOTO**.
- Immettere il numero di blocco



- Selezionare **OK**
- > Il controllo numerico posiziona il cursore sul blocco NC definito.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se nell'esecuzione programma si seleziona un blocco NC con la funzione **GOTO** e si esegue quindi il programma NC, il controllo numerico ignora tutte le funzioni NC programmate in precedenza, ad es. conversioni. Sussiste pertanto il pericolo di collisione durante i successivi movimenti di traslazione!

- Impiegare **GOTO** soltanto in programmazione e prova di programmi NC.
- Per l'esecuzione di programmi NC utilizzare esclusivamente **Lett. bloc**

Ulteriori informazioni: "Accesso al programma con Lettura blocchi", Pagina 2031

Note

- Invece del pulsante **GOTO** è possibile utilizzare anche la scelta rapida da tastiera **CTRL+G**.
- Se nella barra delle azioni il controllo numerico visualizza un'icona per la selezione, è possibile aprire la finestra di selezione con **GOTO**.

28.4 Inserimento di commenti

Applicazione

In un programma NC si possono inserire commenti e con l'ausilio di questa funzione spiegare passi di programma o fornire avvertenze.

Descrizione funzionale

Le possibilità per inserire un commento sono le seguenti:

- Commento all'interno di un blocco NC
- Commento come blocco NC proprio
- Definizione del blocco NC esistente come commento

Il controllo numerico contraddistingue i commenti con il carattere **;**. Il controllo numerico non gestisce i commenti nella simulazione e nell'esecuzione programma.

Un commento può essere composto al massimo da 255 caratteri.

i	L'ultimo carattere di un blocco di commento non deve essere una tilde (**~**).

28.4.1 Inserimento di un commento come blocco NC

Un commento si inserisce come blocco NC separato come descritto di seguito:

- ▶ Selezionare il blocco NC dopo il quale si desidera inserire un commento

;

- ▶ Selezionare **;**
- > Dopo il blocco NC selezionato il controllo numerico inserisce un commento come nuovo blocco NC.
- ▶ Definire il commento

28.4.2 Inserimento di un commento nel blocco NC

Un commento si inserisce all'interno di un blocco NC come descritto di seguito:

- ▶ Editare il blocco NC desiderato

;

- ▶ Selezionare **;**
- > Il controllo numerico inserisce il carattere **;** alla fine del blocco.
- ▶ Definire il commento

28.4.3 Chiusura o apertura commento per blocco NC

Il pulsante **Chiusura/Apertura commento** consente di definire come commento un blocco NC esistente o definire di nuovo il commento come blocco NC.

È possibile aprire o chiudere un commento per un blocco NC esistente come descritto di seguito:

- Selezionare il blocco NC desiderato

; Commento Off/On

- Selezionare **Commento Off/On**
- > Il controllo numerico inserisce il carattere **;** all'inizio del blocco.
- > Se il blocco NC è già definito come commento, il controllo numerico rimuove il carattere **;**.

28.5 Mascheramento di blocchi NC

Applicazione

Con **/** o il pulsante **Salta Off/On** è possibile mascherare i blocchi NC.

Se si mascherano i blocchi NC, è possibile saltare i blocchi NC mascherati nell'esecuzione programma.

Argomenti trattati

- Modalità operativa **Esecuzione pgm**

  Ulteriori informazioni: "Modalità operativa Esecuzione pgm", Pagina 2020

Descrizione funzionale

Se un blocco NC viene contrassegnato con **/**, il blocco NC è nascosto. Se nella modalità operativa **Esecuzione pgm** o nell'applicazione **MDI** si attiva il pulsante **Salta /**, il controllo numerico salta il blocco NC durante l'esecuzione.

Con pulsante attivo, il controllo numerico rappresenta in grigio i blocchi NC da saltare.

Ulteriori informazioni: "Icone e pulsanti", Pagina 2022

28.5.1 Attivazione o disattivazione dei blocchi NC

Un blocco NC sia attiva o si disattiva come descritto di seguito:

- Selezionare il blocco NC desiderato

/ Salta Off/On

- Selezionare **Salta Off/On**
- > Il controllo numerico inserisce il carattere **/** prima del blocco NC.
- > Se il blocco NC è già disattivato, il controllo numerico rimuove il carattere **/**.

28.6 Struttura dei programmi NC

Applicazione

Con l'ausilio di punti strutturali è possibile configurare con maggiore chiarezza e semplicità programmi NC lunghi e complessi e navigare con maggiore rapidità nel programma NC.

Argomenti trattati

- Colonna **Struttura** dell'area di lavoro **Programma**
  Ulteriori informazioni: "Colonna Struttura nell'area di lavoro Programma", Pagina 1568

Descrizione funzionale

È possibile strutturare i programmi NC con l'ausilio di punti strutturali. I punti strutturali sono testi che possono essere utilizzati come commento o titolo per le righe successive del programma.

Un punto strutturale può essere composto al massimo da 255 caratteri.

Il controllo numerico visualizza i punti strutturali nella colonna **Struttura**.

Ulteriori informazioni: "Colonna Struttura nell'area di lavoro Programma", Pagina 1568

28.6.1 Inserimento del punto strutturale

Il punto strutturale si inserisce come descritto di seguito:

- Selezionare il blocco NC desiderato dopo il quale si intende inserire il punto strutturale

- Selezionare *****
- Dopo il blocco NC selezionato il controllo numerico inserisce un punto strutturale come nuovo blocco NC.
- Definire il testo di strutturazione

28.7 Colonna Struttura nell'area di lavoro Programma

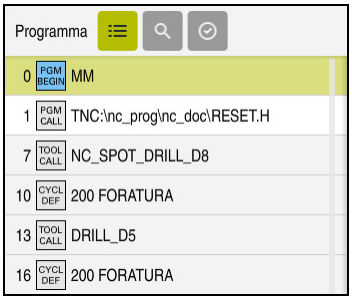
Applicazione

Se si apre un programma NC, il controllo numerico verifica gli elementi strutturali del programma NC e visualizza tali elementi strutturali nella colonna **Struttura**. Gli elementi strutturali sono attivi come link e permettono quindi di navigare agevolmente nel programma NC.

Argomenti trattati

- Area di lavoro **Programma**, definizione dei contenuti della colonna **Struttura**
  Ulteriori informazioni: "Impostazioni nell'area di lavoro Programma", Pagina 223
- Inserimento manuale dei punti strutturali
  Ulteriori informazioni: "Struttura dei programmi NC", Pagina 1568

Descrizione funzionale



Colonna **Struttura** con gli elementi strutturali creati automaticamente

Se si apre un programma NC, il controllo numerico crea automaticamente la struttura.

Nella finestra **Impostazioni del programma** si definiscono gli elementi strutturali che il controllo numerico visualizza nella struttura. Gli elementi strutturali **PGM BEGIN** e **PGM END** non possono essere nascosti.

Ulteriori informazioni: "Impostazioni nell'area di lavoro Programma", Pagina 223

La colonna **Struttura** visualizza le seguenti informazioni:

- Numero di blocco NC
- Icona della funzione NC
- Informazioni correlate alla funzione

Il controllo numerico visualizza le seguenti icone all'interno della struttura:

Icona	Sintassi	Informazioni
PGM BEGIN	**BEGIN PGM**	Unità di misura del programma NC in **MM** o **INCH**
TOOL CALL	**TOOL CALL**	■ Eventuale nome o numero dell'utensile ■ Eventuale indice dell'utensile ■ Eventuale commento
*	*** Blocco struttura**	■ Eventuale stringa di caratteri immessa ■ Eventuale commento
LBL SET	**LBL SET**	■ Nome o numero della label ■ Eventuale commento
LBL SET	**LBL 0**	■ Numero della label ■ Eventuale commento
CYCL DEF	**CYCL DEF**	Numero e nome del ciclo definito
TCH PROBE	**TCH PROBE**	Numero e nome del ciclo definito
MON START	**MONITORING SECTION START**	■ Eventuale stringa di caratteri immessa nell'elemento di sintassi **AS** ■ Eventuale commento
MON STOP	**MONITORING SECTION STOP**	Eventuale commento
PGM CALL	**PGM CALL**	■ Percorso del programma NC chiamato, ad es. **TNC:\Safe.h** ■ Eventuale commento

Icona	Sintassi	Informazioni
SPEC FCT	**FUNCTION MODE**	■ Modalità di lavorazione selezionata **MILL**, **TURN** o **GRIND** ■ Eventuale cinematica selezionata ■ Eventuale commento
M2 M30	**M2** o **M30**	Eventuale commento
M1	**M1**	Eventuale commento
STOP M0	**STOP** o **M0**	Eventuale commento
APPR	**APPR**	■ Funzione di avvicinamento selezionata ■ Eventuale commento
DEP	**DEP**	■ Funzione di allontanamento selezionata ■ Eventuale commento
PGM END	**PGM END**	Nessuna informazione supplementare

Nella modalità operativa **Esecuzione pgm** la colonna **Struttura** contiene tutti i punti strutturali, anche quelli dei programmi NC chiamati. Il controllo numerico inserisce la struttura dei programmi NC chiamati.

Ulteriori informazioni: "Percorso di navigazione nell'area di lavoro Programma", Pagina 2028

Il controllo numerico non visualizza i commenti come blocchi NC separati all'interno della struttura. Questi blocchi NC iniziano con il carattere **;**.

"Inserimento di commenti"

28.7.1 Editing del blocco NC tramite la struttura

Un blocco NC si edita tramite la struttura come descritto di seguito:

- ▶ Aprire il programma NC
- ▶ Aprire la colonna **Struttura**
- ▶ Selezionare l'elemento strutturale
- > Il controllo numerico posiziona il cursore sul corrispondente blocco NC nel programma NC. Il cursore rimane attivo nella colonna **Struttura**.
- ▶ Selezionare la freccia a destra
- > Il cursore passa al blocco NC.
- ▶ Selezionare la freccia a destra
- > Il controllo numerico edita il blocco NC.

Note

- Per programmi NC lunghi, la configurazione della struttura può durare più a lungo del caricamento del programma NC. Anche se la struttura non è ancora stata creata, è possibile lavorare comunque nel programma NC caricato.
- Con i tasti freccia è possibile spostarsi verso l'alto e verso il basso all'interno della colonna **Struttura**.
- Se si selezionano elementi strutturali all'interno della colonna **Struttura**, nel programma NC il controllo numerico evidenzia anche i relativi blocchi NC. Con la scelta rapida da tastiera **CTRL+BARRA SPAZIATRICE** si chiude la selezione. Se si preme nuovo **CTRL+BARRA SPAZIATRICE**, il controllo numerico ripristina la selezione evidenziata.
- Il controllo numerico visualizza i programmi NC richiamati nella struttura con uno sfondo bianco. Se si tocca o si clicca due volte su un elemento strutturale di questo tipo, il controllo numerico apre il programma NC in una nuova scheda. Se il programma NC è aperto, il controllo numerico passa alla scheda corrispondente.

28.8 Colonna Trova nell'area di lavoro Programma

Applicazione

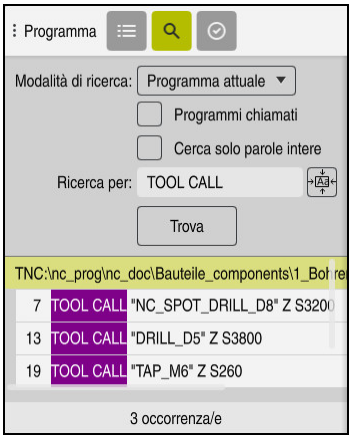
Nella colonna **Trova** è possibile cercare una stringa qualsiasi di caratteri all'interno del programma NC, ad es. singoli elementi di sintassi. Il controllo numerico elenca tutti i risultati trovati.

Argomenti trattati

- Ricerca dello stesso elemento di sintassi nel programma NC con tasti freccia

  Ulteriori informazioni: "Ricerca di elementi di sintassi uguali in diversi blocchi NC", Pagina 229

Descrizione funzionale



Colonna **Trova** nell'area di lavoro **Programma**

Il controllo numerico offre la funzionalità completa soltanto nella modalità operativa **Programmazione**. Nell'applicazione **MDI** è possibile eseguire la ricerca soltanto nel programma NC attivo. Nella modalità operativa **Esecuzione pgm** non è disponibile il modo **Trova e sostituisci**.

Il controllo numerico offre le seguenti funzioni, icone e pulsanti nella colonna **Trova**:

Area	Funzione
Trova in:	■ **Programma attuale** Ricerca nel programma NC attuale e come opzione in tutti i programmi NC chiamati ■ **Programmi aperti** Ricerca in tutti i programmi NC aperti ■ **Trova e sostituisci** Ricerca delle stringhe di caratteri e sostituzione con nuove stringhe di caratteri, ad es. elementi di sintassi **Ulteriori informazioni:** "Modalità Trova e sostituisci", Pagina 1573
Cerca solo parole intere	Se si attiva la casella di controllo, il controllo numerico visualizza solo corrispondenze esatte. Se ad es. si cerca **Z+10**, il controllo numerico ignora **Z+100**. La casella di controllo è disponibile in tutte le modalità.
Ricerca per:	Nel campo di immissione si definisce il termine di ricerca. Se non è stato inserito alcun carattere, il controllo numerico propone come scelta gli ultimi sei termini ricercati. Per la ricerca il controllo numerico non tiene conto delle lettere maiuscole e minuscole.
	L'icona **Conferma selezione** consente di acquisire l'elemento di sintassi attualmente selezionato nell'area di immissione. Se il blocco NC selezionato non viene editato, il controllo numerico acquisisce l'apertura sintassi.
Trova	Questo pulsante consente di avviare la ricerca nelle modalità **Programma attuale** e **Programmi aperti**.

Il controllo numerico visualizza le seguenti informazioni sui risultati:

- Numero dei risultati
- Percorsi dei file dei programmi NC
- Numeri dei blocchi NC
- Blocchi NC completi

Il controllo numerico raggruppa i risultati secondo i programmi NC. Se si seleziona un risultato, il controllo numerico posiziona il cursore sul blocco NC corrispondente.

Modalità Trova e sostituisci

Nella modalità **Trova e sostituisci** è possibile cercare stringhe di caratteri e sostituire i risultati trovati con altre stringhe di caratteri, ad es. elementi di sintassi.

Il controllo numerico esegue una verifica della sintassi prima di sostituire un elemento di sintassi. Con la verifica della sintassi il controllo numerico assicura che il nuovo contenuto presenti una sintassi corretta. Se il risultato comporta un errore di sintassi, il controllo numerico non sostituisce il contenuto e visualizza un messaggio.

Nella modalità **Trova e sostituisci** il controllo numerico offre i seguenti pulsanti e caselle di controllo:

Casella di controllo o pulsante	Significato
Cerca indietro	Il controllo numerico esegue la ricerca nel programma NC dal basso verso l'alto.
Ricominciare dall'inizio	Il controllo numerico esegue la ricerca nell'intero programma NC, dall'inizio alla fine del programma NC.
Continua ricerca	Il controllo numerico esegue la ricerca del termine indicato nel programma NC. Il controllo numerico evidenzia il risultato successivo nel programma NC.
Sostit.	Il controllo numerico esegue una verifica della sintassi e sostituisce il contenuto evidenziato nel programma NC con il contenuto del campo **Sostituire con:**.
Sostituisci e continua ricerca	Se non è stata ancora eseguita alcuna ricerca, il controllo numerico evidenzia il primo risultato. Se è evidenziato un risultato, il controllo numerico esegue una verifica della sintassi e sostituisce automaticamente il contenuto trovato con il contenuto del campo **Sostituire con:**. Il controllo numerico evidenzia quindi il risultato successivo.
Sostituisci tutto	Il controllo numerico esegue una verifica della sintassi e sostituisce automaticamente tutti i risultati trovati con il contenuto del campo **Sostituire con:**.

28.8.1 Trova e sostituisci di elementi di sintassi

Gli elementi di sintassi vengono cercati e sostituiti nel programma NC come descritto di seguito:

- ▶ Selezionare la modalità operativa, ad es. **Programmazione**
- ▶ Selezionare il programma NC desiderato
- > Il controllo numerico apre il programma NC nell'area di lavoro **Programma**.
- ▶ Aprire la colonna **Trova**
- ▶ Nel campo **Trova in:** selezionare la funzione **Trova e sostituisci**
- > Il controllo numerico visualizza i campi **Ricerca per:** e **Sostituire con:**.
- ▶ Nel campo **Ricerca per:** inserire il contenuto da cercare, ad es. **M4**
- ▶ Nel campo **Sostituire con:** inserire il contenuto desiderato, ad es. **M3**
- ▶ Selezionare **Continua ricerca**

Continua ricerca

- > Il controllo numerico evidenzia su sfondo lilla il primo risultato nel programma NC.
- ▶ Selezionare **Sostit.**

Sostit.

- > Il controllo numerico esegue una verifica della sintassi e sostituisce il contenuto se la verifica viene completata con successo.

Note

- I risultati della ricerca rimangono invariati fino all'arresto del controllo numerico o all'esecuzione di una nuova ricerca.
- Se si tocca o si clicca due volte su un risultato di ricerca in un programma NC chiamato, il controllo numerico apre eventualmente il programma NC in una nuova scheda. Se il programma NC è aperto, il controllo numerico passa alla scheda corrispondente.
- Se non on è stato inserito alcun valore in **Sostituire con:**, il controllo numerico cancella il valore cercato e da sostituire.

28.9 Programmi a confronto

Applicazione

La funzione **Programmi a confronto** consente di determinare le differenze tra due programmi NC. Gli scostamenti possono essere acquisiti nel programma NC attivo. Se nel programma NC attivo sono presenti modifiche non salvate, è possibile confrontare il programma NC con l'ultima versione salvata.

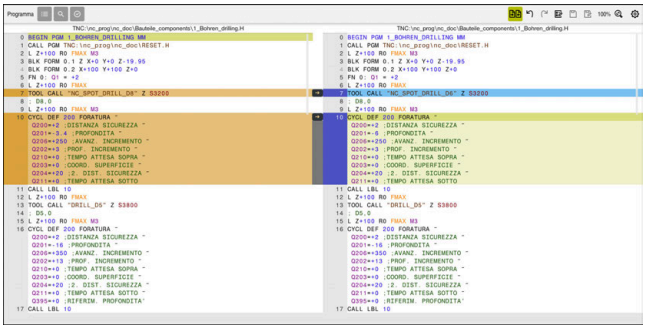
Premesse

- Max. 30.000 righe per ogni programma NC

  Il controllo numerico tiene conto delle righe effettive, non del numero dei blocchi NC. I blocchi NC possono essere composti da più righe anche con lo stesso numero, ad es. cicli.

  Ulteriori informazioni: "Contenuti di un programma NC", Pagina 216

Descrizione funzionale



Confronto tra due programmi NC

I programmi possono essere confrontati soltanto nella modalità operativa **Programmazione** nell'area di lavoro **Programma**.

Il controllo numerico visualizza il programma NC attivo a destra e il programma di confronto a sinistra.

Il controllo numerico evidenzia le differenze utilizzando i seguenti colori:

Colore	Elemento di sintassi
Grigio	Blocco NC assente o riga assente per funzioni NC di diversa lunghezza
Arancio	Blocco NC con differenza nel programma di confronto
Blu	Blocco NC con differenza nel programma NC attivo

Durante il confronto dei programmi è possibile editare il programma NC attivo, ma non il programma di confronto.

Se i blocchi NC presentano differenze, è possibile acquisire i blocchi NC del programma di confronto nel programma NC attivo.

28.9.1 Acquisizione delle differenze nel programma NC attivo

Le differenze possono essere acquisite nel programma NC attivo come descritto di seguito:



- ▶ Selezionare la modalità operativa **Programmazione**
- ▶ Aprire il programma NC



- ▶ Selezionare **Programmi a confronto**
- > Il controllo numerico apre una finestra in primo piano per selezionare il file.
- ▶ Selezionare il programma di confronto



- ▶ Selezionare **Seleziona**
- > Il controllo numerico visualizza entrambi i programmi NC nella vista di confronto ed evidenzia tutti i blocchi NC con differenze.



- ▶ Selezionare l'icona della freccia per il blocco NC desiderato
- > Il controllo acquisisce il blocco NC nel programma NC attivo.



- ▶ Selezionare **Programmi a confronto**
- > Il controllo termina la vista di confronto e acquisisce solo le differenze nel programma NC attivo.

Note

- Se i programmi NC confrontati presentano più di 1000 differenze, il controllo numerico interrompe il confronto.
- Se un programma NC contiene modifiche non salvate, il controllo numerico visualizza nella scheda della barra delle applicazioni un asterisco davanti al nome del programma NC.
- Se nel programma di confronto si evidenziano più blocchi NC, è possibile acquisire contemporaneamente questi blocchi NC. Se nel programma NC attivo si evidenziano più blocchi NC, è possibile sovrascrivere contemporaneamente questi blocchi NC.

  Ulteriori informazioni: "Menu contestuale", Pagina 1576

28.10 Menu contestuale

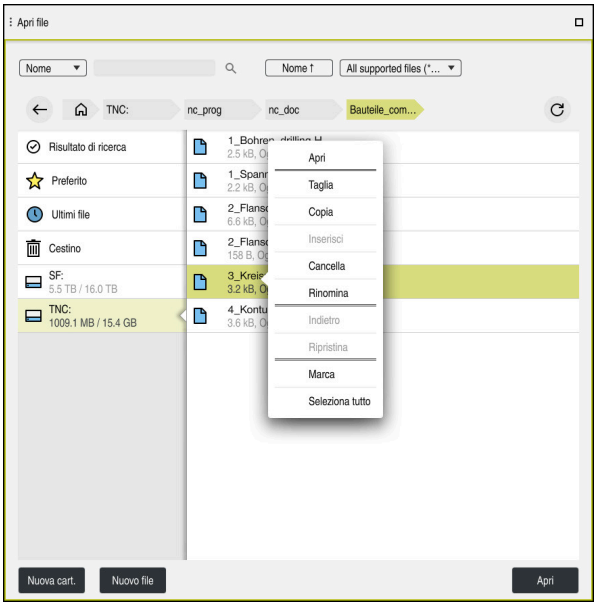
Applicazione

Tenendo premuto o con un clic con il tasto destro di mouse il controllo numerico apre il menu contestuale dell'elemento selezionato, ad es. blocchi NC o file. Con le diverse funzioni del menu contestuale è possibile eseguire funzioni per gli elementi attualmente selezionati.

Descrizione funzionale

Le funzioni possibili del menu contestuali dipendono dall'elemento selezionato e dalla modalità selezionata.

Descrizione generale



Menu contestuale nell'area di lavoro **Apri file**

Il menu contestuale offre le seguenti funzioni:

- **Taglia**
- **Copia**
- **Inserisci**
- **Cancella**
- **Indietro**
- **Ripristina**
- **Marca**
- **Seleziona tutto**

> Se si selezionano le funzioni **Marca** o **Seleziona tutto**, il controllo numerico apre la barra delle azioni. La barra delle azioni visualizza tutte le funzioni attualmente possibili nel menu contestuale per la selezione.

In alternativa al menu contestuale è possibile utilizzare le scelte rapide da tastiera:

Ulteriori informazioni: "Icone dell'interfaccia del controllo numerico", Pagina 125

Tasto o scelta rapida da tastiera	Significato
CTRL+BARRA SPAZIATRICE	Marcatura della riga selezionata
SHIFT+↑	Marcatura anche della riga superiore
SHIFT+↓	Marcatura anche della riga inferiore
SHIFT+ PG UP	Evidenziazione fino all'inizio della pagina Non nella modalità operativa **Tabelle**
SHIFT+ PG DN	Evidenziazione fino alla fine della pagina Non nella modalità operativa **Tabelle**
SHIFT+ HOME	Evidenziazione fino alla prima riga Non nella modalità operativa **Tabelle**
SHIFT+ END	Evidenziazione fino all'ultima riga Non nella modalità operativa **Tabelle**
ESC	Interruzione della marcatura

> Le scelte rapide da tastiera non funzionano nell'area di lavoro **Lista job**.

Menu contestuale nella modalità operativa File

Nella modalità operativa **File** il menu contestuale offre anche le seguenti funzioni:

- **Apri**
- **Seleziona in Esecuz. pgm**
- **Rinomina**

Per le funzioni di navigazione il menu contestuale offre le relative funzioni idonee, ad es. **Elimina risultati di ricerca**.

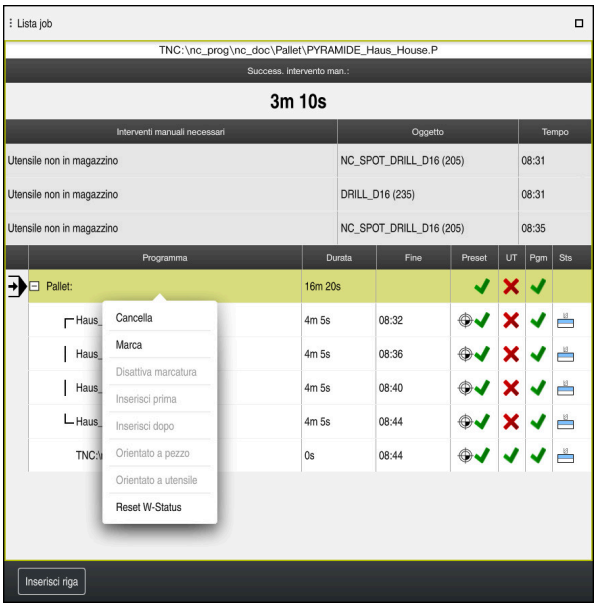
Ulteriori informazioni: "Menu contestuale", Pagina 1576

Menu contestuale nella modalità operativa Tabelle

Nella modalità operativa **Tabelle** il menu contestuale offre anche la funzione **Annulla**. Con la funzione **Annulla** si interrompe l'operazione di marcatura.

Ulteriori informazioni: "Modalità operativa Tabelle", Pagina 2048

Menu contestuale nell'area di lavoro Lista job (opzione #22)



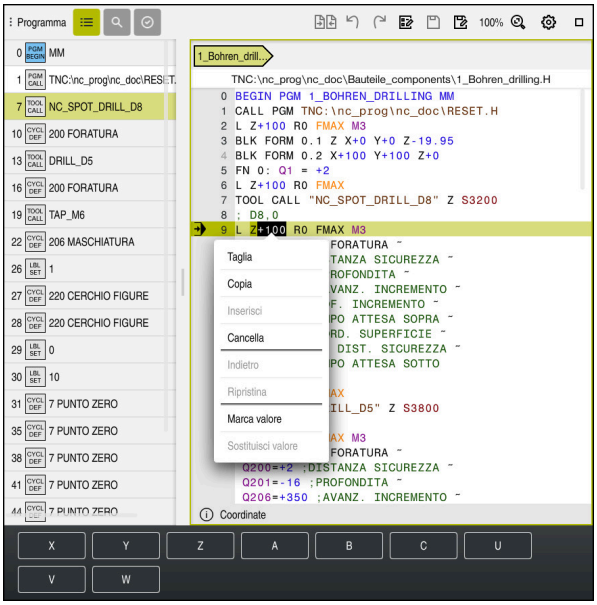
Menu contestuale nell'area di lavoro **Lista job**

Nell'area di lavoro **Lista job** il menu contestuale offre anche le seguenti funzioni:

- **Disattiva marcatura**
- **Inserisci prima**
- **Inserisci dopo**
- **Orientato a pezzo**
- **Orientato a utensile**
- **Reset W-Status**

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Lista job", Pagina 2004

Menu contestuale nell'area di lavoro Programma



Menu contestuale per valore selezionato nell'area di lavoro **Programma** della modalità operativa **Programmazione**

Nell'area di lavoro **Programma** il menu contestuale offre anche le seguenti funzioni:

- **Inserisci ultimo blocco NC**

  Questa funzione consente di inserire l'ultimo blocco NC cancellato o editato. È possibile inserire questo blocco NC in qualsiasi programma NC.

  Solo nella modalità operativa **Programmazione** e nell'applicazione **MDI**
- **Crea programma NC**

  Solo nella modalità operativa **Programmazione** e nell'applicazione **MDI**

  Ulteriori informazioni: "Sequenze NC per il riutilizzo", Pagina 398
- **Modifica profilo**

  Solo nel modo operativo **Programmazione**

  Ulteriori informazioni: "Importazione dei profili nella programmazione grafica", Pagina 1496
- **Marca valore**

  Attiva se si seleziona il valore di un blocco NC
- **Sostituisci valore**

  Attiva se si seleziona il valore di un blocco NC

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Programma", Pagina 220

Le funzioni **Marca valore** e **Sostituisci valore** sono disponibili soltanto nella modalità operativa **Programmazione** e nell'applicazione **MDI**.

Anche **Sostituisci valore** è disponibile durante l'editing. In questo caso manca la marcatura altrimenti necessaria del valore da sostituire.

È ad es. possibile salvare i valori dalla calcolatrice o dalla visualizzazione di posizione nella memoria temporanea e inserire con la funzione **Sostituisci valore**.

Ulteriori informazioni: "Calcolatrice", Pagina 1581

Ulteriori informazioni: "Panoramica di stato della barra TNC", Pagina 173

Se si marca un blocco NC, il controllo numerico visualizza frecce di marcatura all'inizio e alla fine dell'area marcata. Queste frecce di marcatura consentono di modificare l'area marcata.

Menu contestuale nell'editor di configurazione

Nell'editor di configurazione il menu contestuale offre anche le seguenti funzioni:

- **Immissione diretta valori**
- **Crea copia**
- **Recupera copia**
- **Modifica keyname**
- **Apri elemento**
- **Rimuovi elemento**

Ulteriori informazioni: "Parametri macchina", Pagina 2226

28.11 Calcolatrice

Applicazione

Il controllo numerico offre una calcolatrice nella barra del controllo numerico.
È possibile salvare il risultato nella memoria temporanea e inserire i valori dalla memoria temporanea.

Descrizione funzionale

La calcolatrice offre le seguenti funzioni di calcolo:

- Operazioni base
- Funzioni base trigonometriche
- Radice quadrata
- Elevazione a potenza
- Numero reciproco



Calcolatrice

È possibile commutare tra le modalità Radiante **RAD** e Gradi **DEG**.

È possibile salvare il risultato nella memoria temporanea o inserire l'ultimo valore salvato nella memoria temporanea sulla calcolatrice.

La calcolatrice salva gli ultimi dieci calcoli nella cronologia. I risultati salvati possono essere impiegati per calcoli successivi. La cronologia può essere cancellata manualmente.

28.11.1 Apertura e chiusura della calcolatrice

La calcolatrice si apre come descritto di seguito:

- ▶ Selezionare la **Calcolatrice** nella barra del controllo numerico
- > Il controllo numerico apre la calcolatrice.

La calcolatrice si chiude come descritto di seguito:

- ▶ Selezionare la **Calcolatrice** con calcolatrice aperta
- > Il controllo numerico chiude la calcolatrice.

28.11.2 Selezione del risultato dalla cronologia

Un risultato presente nella cronologia può essere selezionato per calcoli successivi come descritto di seguito:



- ▶ Selezionare **Cronologia**
- > Il controllo numerico apre la cronologia della calcolatrice.
- ▶ Selezionare il risultato desiderato



- ▶ Selezionare **Cronologia**
- > Il controllo numerico chiude la cronologia della calcolatrice.

28.11.3 Cancellazione della cronologia

La cronologia della calcolatrice si cancella come descritto di seguito:



- ▶ Selezionare **Cronologia**
- > Il controllo numerico apre la cronologia della calcolatrice.



- ▶ Selezionare **Elimina**
- > Il controllo numerico cancella la cronologia della calcolatrice.

28.12 Calcolatrice dati di taglio

Applicazione

Con il calcolatore dei dati di taglio è possibile calcolare il numero di giri e l'avanzamento di un processo di lavorazione. I valori calcolati possono essere acquisiti nel programma NC in una finestra di dialogo specifica aperta per avanzamento o numero di giri.

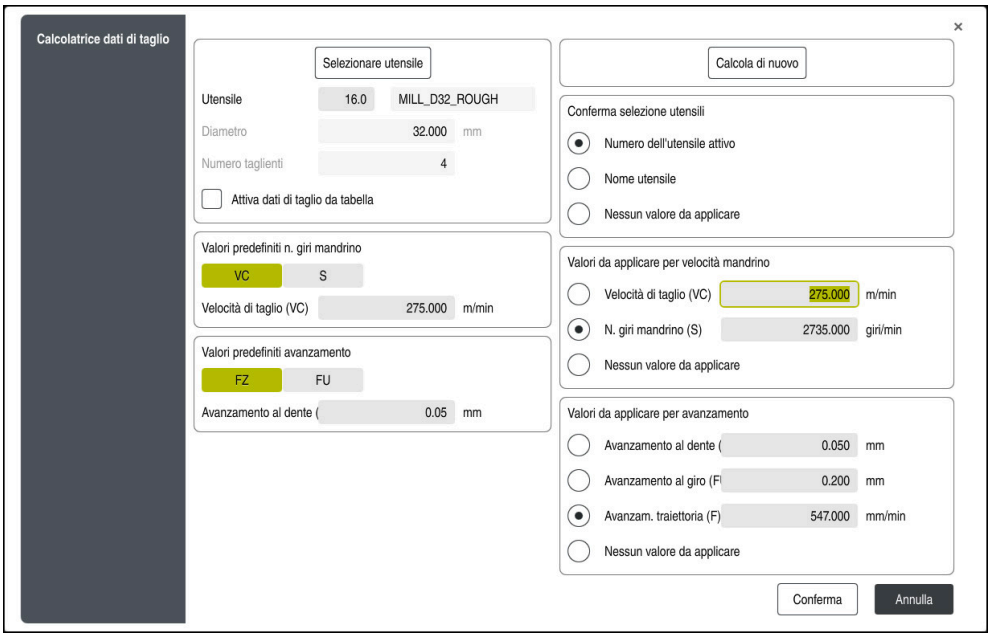
Per cicli OCM (opzione #167) il controllo numerico offre il **Calcolatore dati di taglio OCM**.

Ulteriori informazioni: "Calcolatore dati di taglio OCM (opzione #167)", Pagina 687

Premesse

- Modalità di tornitura **FUNCTION MODE MILL**

Descrizione funzionale



Finestra **Calcolatrice dati di taglio**

I dati vanno inseriti sul lato sinistro del calcolatore dei dati di taglio. Il controllo numerico visualizza il risultato calcolato sul lato destro.

Se si seleziona un utensile definito nella Gestione utensili, il controllo numerico acquisisce automaticamente il diametro dell'utensile e il numero dei taglienti.

La velocità può essere calcolata come descritto di seguito:

- Velocità di taglio **VC** in m/min
- Velocità mandrino **S** in giri/min

L'avanzamento può essere calcolato come descritto di seguito:

- Avanzamento al dente **FZ** in mm
- Avanzamento al giro **FU** in mm

In alternativa è possibile calcolare i dati di taglio mediante tabelle.

Ulteriori informazioni: "Calcolo con tabelle", Pagina 1584

Conferma del valore

Dopo aver calcolato i dati di taglio è possibile selezionare quali valori il controllo numerico acquisisce.

Per l'utensile sono disponibili le seguenti possibilità di selezione:

- **Numero dell'utensile attivo**
- **Nome utensile**
- **Nessun valore da applicare**

Per la velocità sono disponibili le seguenti possibilità di selezione:

- **Velocità di taglio (VC)**
- **N. giri mandrino (S)**
- **Nessun valore da applicare**

Per l'avanzamento sono disponibili le seguenti possibilità di selezione:

- **Avanzamento al dente (FZ)**
- **Avanzamento al giro (FU)**
- **Avanzam. traiettoria (F)**
- **Nessun valore da applicare**

Calcolo con tabelle

Per calcolare i dati di taglio con l'ausilio di tabelle, è necessario definire quanto segue:

- Materiale del pezzo nella tabella **WMAT.tab**

  Ulteriori informazioni: "Tabella per materiali del pezzo WMAT.tab", Pagina 2118
- Materiale del tagliente dell'utensile nella tabella **TMAT.tab**

  Ulteriori informazioni: "Tabella per materiali dei taglienti dell'utensile TMAT.tab", Pagina 2118
- Combinazione di materiale del pezzo e materiale del tagliente nella tabella dei dati di taglio ***.cut** o nella tabella dei dati di taglio in funzione del diametro ***.cutd**

  Con l'ausilio della tabella dei dati di taglio semplificati si determina le velocità e gli avanzamenti con i dati di taglio indipendenti dal raggio utensile, ad es. **VC** e **FZ**.

  Ulteriori informazioni: "Tabella dei dati di taglio *.cut", Pagina 2119

  Se in funzione del raggio utensile sono richiesti diversi dati di taglio per il calcolo, si impiega la tabella dei dati di taglio in funzione del diametro.

  Ulteriori informazioni: "Tabella dei dati di taglio in funzione del diametro *.cutd", Pagina 2120
- Parametri dell'utensile nella Gestione utensili:
  - **R**: raggio utensile
  - **LCUTS**: numero di taglienti
  - **TMAT**: materiale dei taglienti della tabella **TMAT.tab**
  - **CUTDATA**: riga della tabella dei dati di taglio ***.cut** o ***.cutd**

28.12.1 Apertura del calcolatore dei dati di taglio

Il calcolatore dei dati di taglio si apre come descritto di seguito:

- Editare il blocco NC desiderato
- Selezionare l'elemento di sintassi per avanzamento o velocità



- Selezionare **Calcolatrice dati di taglio**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Calcolatrice dati di taglio.**

28.12.2 Calcolo dei dati di taglio con tabelle

Per poter calcolare i dati di taglio con tabelle, è necessario soddisfare le seguenti condizioni:

- Tabella **WMAT.tab** creata
- Tabella **TMAT.tab** creata
- Tabella ***.cut** o ***.cutd** creata
- Materiale tagliente e tabella dati di taglio assegnati nella Gestione utensili

I dati di taglio si calcolano con le tabelle come descritto di seguito:

- Editare il blocco NC desiderato



- Aprire **Calcolatrice dati di taglio**
- Selezionare **Attiva dati di taglio da tabella**
- Selezionare il materiale del pezzo con l'ausilio di **Seleziona materiale**
- Selezionare la combinazione di materiale del pezzo-materiale del tagliente con l'ausilio di **Seleziona tipo di lavorazione**
- Selezionare i valori di trasferimento desiderati

Conferma

- Selezionare **Conferma**
- > Il controllo numerico acquisisce i valori calcolati nel blocco NC.

Note

Con il calcolatore dei dati di taglio non è possibile calcolare alcun dato di taglio in modalità di tornitura (opzione #50), in quanto le indicazioni di avanzamento e numero di giri in modalità di tornitura e fresatura sono diverse.

Per la lavorazione di tornitura gli avanzamenti vengono definiti principalmente in millimetri al giro (mm/giro) (**M136**), il calcolatore dei dati di taglio calcola tuttavia gli avanzamenti sempre in millimetri al minuto (mm/min). Nel calcolatore dei dati di taglio il raggio si riferisce inoltre all'utensile; per la lavorazione di tornitura è necessario il diametro del pezzo.

28.13 Menu delle notifiche della barra delle informazioni

Applicazione

Nel menu delle notifiche nella barra delle informazioni il controllo numerico visualizza errori in sospeso e note. Nella modalità aperta il controllo numerico visualizza informazioni dettagliate sulle notifiche.

Descrizione funzionale

Il controllo numerico differenzia i seguenti tipi di notifica con le seguenti icone:

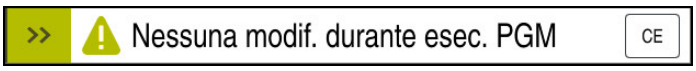
Icona	Tipo di notifica	Significato
	Errore Tipo richiesta di conferma	Il controllo numerico visualizza una finestra di dialogo con possibilità in cui eseguire la selezione. Non è possibile cancellare questo errore, ma soltanto selezionare una delle risposte possibili. Il controllo numerico continua eventualmente il dialogo fino a chiarire in modo univoco la causa o l'eliminazione dell'errore.
	Errore reset	Il controllo numerico deve essere riavviato. Il messaggio non può essere cancellato.
	Errore	Il messaggio deve essere cancellato per poter proseguire. Solo se la causa è eliminata è possibile cancellare l'errore.
	Warning	È possibile proseguire senza dover cancellare il messaggio. I principali warning possono essere cancellati in qualsiasi momento, per alcuni warning è necessario eliminare prima la causa.
	Informazioni	È possibile proseguire senza dover cancellare il messaggio. Le informazioni possono essere cancellate in qualsiasi momento.
	Nota	È possibile proseguire senza dover cancellare il messaggio. Il controllo numerico visualizza l'avvertenza fino alla successiva pressione valida del tasto.
		Nessuna notifica in sospeso

Di default il menu delle notifiche è chiuso.

Il controllo numerico visualizza le notifiche, ad es. nei casi seguenti:

- Errori logici nel programma NC
- Elementi del profilo non eseguibili
- Impieghi impropri dei sistemi di tastatura
- Modifiche hardware

Indice



Menu delle notifiche chiuso nella barra delle informazioni

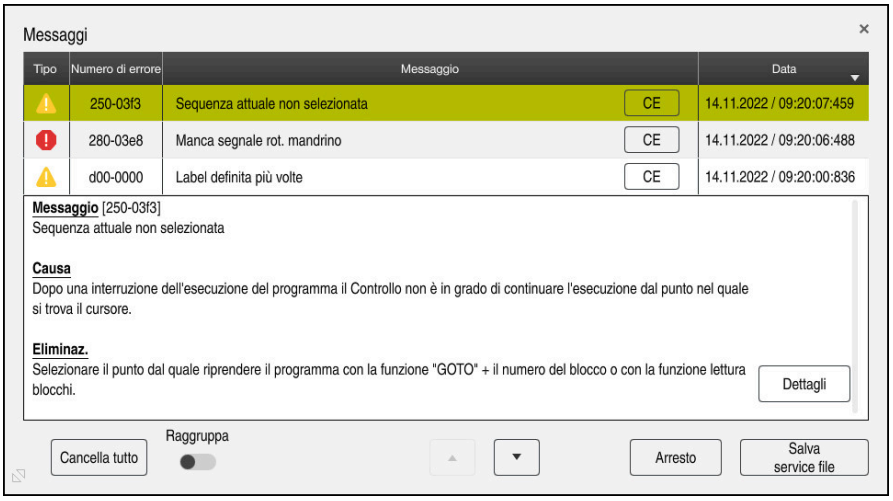
Se il controllo numerico visualizza una nuova notifica, la freccia sul lato sinistro del messaggio lampeggia. Questa freccia consente di confermare la presa in visione della notifica, il controllo numerico riduce poi il messaggio.

Il controllo numerico visualizza le seguenti informazioni nel menu delle notifiche chiuso:

- Tipo di notifica
- Messaggio
- Numero degli errori, dei warning e delle informazioni presenti

Notifiche dettagliate

Toccando o facendo clic sull'icona o nell'area del messaggio, il controllo numerico apre il menu delle notifiche.



Menu delle notifiche aperto con notifiche presenti

Il controllo numerico visualizza in ordine cronologico tutte le notifiche presenti.

Il menu delle notifiche visualizza le seguenti informazioni:

- Tipo di notifica
- Numero di errore
- Messaggio
- Data
- Informazioni supplementari (causa, rimedio, informazioni sul programma NC)

Cancellazione delle notifiche

Sono disponibili le seguenti possibilità per cancellare le notifiche:

- Tasto **CE**
- Pulsante **CE** nel menu delle notifiche
- Pulsante **Cancella tutto** nel menu delle notifiche

Dettagli

Con il pulsante **Dettagli** è possibile visualizzare e nascondere informazioni interne sulla notifica. Tali informazioni sono rilevanti in caso di assistenza.

Raggruppamento

Se si attiva il pulsante **Raggruppa**, il controllo numerico visualizza tutte le notifiche con lo stesso numero di errore in una riga. La lista delle notifiche risulta quindi più breve e più chiara.

Il controllo numerico visualizza il numero di notifiche sotto il numero di errore. Con **CE** si cancellano tutte le notifiche di un gruppo.

Service file

Con il pulsante **Salva service file** si apre la finestra **Salva service file**.

La finestra **Salva service file** offre le seguenti possibilità per creare un service file:

- Quando si verifica un errore, è possibile creare manualmente un service file.
  Ulteriori informazioni: "Creazione manuale del service file", Pagina 1588
- Quando si verifica più volte un errore, è possibile creare automaticamente dei service file con l'ausilio del numero di errore. Non appena si verifica un errore, il controllo numerico salva un service file.
  Ulteriori informazioni: "Creazione automatica del file service", Pagina 1588

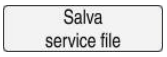
Il service file supporta tecnico del Servizio Assistenza nella ricerca dei guasti.
Il controllo numerico salva i dati, le informazioni sulla situazione corrente della macchina e della lavorazione, ad es. programmi NC attivi fino a 10 MB, dati utensile e protocolli dei tasti.

28.13.1 Creazione manuale del service file

Il service file si crea manualmente come descritto di seguito:



- ▶ Aprire il menu delle notifiche



- ▶ Selezionare **Salva service file**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Salva service file**.
- ▶ Inserire il nome del file



- ▶ Selezionare **OK**
- > Il controllo numerico salva il service file nella cartella **TNC:\service**.

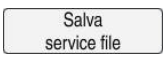
28.13.2 Creazione automatica del file service

È possibile definire fino a cinque numeri di errore, alla cui comparsa il controllo numerico crea automaticamente un service file.

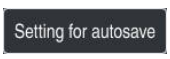
Un nuovo numero di errore si definisce come descritto di seguito:



- ▶ Aprire il menu delle notifiche



- ▶ Selezionare **Salva service file**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Salva service file**.



- ▶ Selezionare **Setting for autosave**
- > Il controllo numerico apre la tabella dei numeri di errore.
- ▶ Inserire il numero di errore
- ▶ Attivare la casella di controllo **Attivo**
- > Non appena si verifica l'errore, il controllo numerico crea automaticamente un service file.
- ▶ Inserire eventualmente il commento, ad es. il problema presentatosi

29

Area di lavoro Simulazione

29.1 Principi fondamentali

Applicazione

Nella modalità operativa **Programmazione** è possibile testare graficamente nell'area di lavoro **Simulazione** se i programmi NC sono programmati correttamente e vengono eseguiti senza rischio di collisione.

Nelle modalità **Manuale** ed **Esecuzione pgm** il controllo numerico visualizza nell'area di lavoro **Simulazione** i movimenti di traslazione correnti della macchina.

Premesse

- Definizioni utensile in conformità ai dati utensile della macchina
- Definizione del pezzo grezzo valido per la prova programma

  Ulteriori informazioni: "Definizione del pezzo grezzo con BLK FORM", Pagina 264

Descrizione funzionale

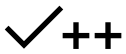
Nella modalità operativa **Programmazione** l'area di lavoro **Simulazione** può essere aperta solo per un programma NC. Se si intende aprire l'area di lavoro in un'altra scheda, il controllo numerico chiede la conferma.

Le funzioni disponibili della simulazione dipendono dalle seguenti impostazioni:

- Tipo di modello selezionato, ad es. **2,5D**
- Qualità del modello selezionata, ad es. **Medio**
- Modo selezionato, ad es. **Macchina**

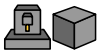
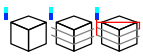
Icone nell'area di lavoro Simulazione

L'area di lavoro **Simulazione** contiene le seguenti icone:

Icona	Funzione
	**Opzioni di visualizzazione** **Ulteriori informazioni:** "Colonna Opzioni di visualizzazione", Pagina 1592
	**Opzioni pezzo** **Ulteriori informazioni:** "Colonna Opzioni pezzo", Pagina 1594
	Viste preimpostate **Ulteriori informazioni:** "Viste preimpostate", Pagina 1601
	Esportazione del pezzo simulato come file STL **Ulteriori informazioni:** "Esportazione del pezzo simulato come file STL", Pagina 1602
	**Impostazioni di simulazione** **Ulteriori informazioni:** "Finestra Impostazioni di simulazione", Pagina 1596
 	Stato del Controllo anticollisione dinamico DCM nella simulazione **Ulteriori informazioni:** "Colonna Opzioni di visualizzazione", Pagina 1592
	Stato della funzione **Verifiche avanzate** **Ulteriori informazioni:** "Colonna Opzioni di visualizzazione", Pagina 1592
	Qualità del modello selezionata **Ulteriori informazioni:** "Finestra Impostazioni di simulazione", Pagina 1596
	Numero dell'utensile attivo
	Tempo di esecuzione pgm corrente

Colonna Opzioni di visualizzazione

Nella colonna **Opzioni di visualizzazione** è possibile definire le seguenti opzioni di rappresentazione e funzioni:

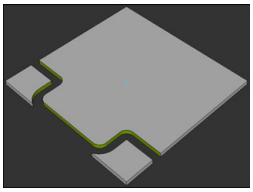
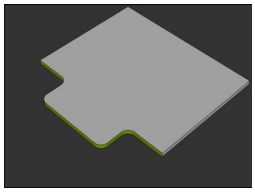
Icona o pulsante	Funzione	Premesse
	Selezionare il modo **Macchina** o **Pezzo** Se si seleziona il modo **Macchina**, il controllo numerico indica il pezzo definito, gli elementi di collisione e l'utensile. Nel modo **Pezzo** il controllo numerico visualizza il pezzo da simulare. A seconda del modo selezionato sono disponibili diverse funzioni.	
Posizione pezzo	Questa funzione consente di definire la posizione dell'origine pezzo per la simulazione. Con un pulsante è possibile selezionare un'origine pezzo dalla tabella origini. **Ulteriori informazioni:** "Gestione preset", Pagina 1057	■ Modo **Macchina** ■ Tipo di modello **2,5D**
	È possibile selezionare i seguenti tipi di rappresentazione per la macchina: ■ **Originale**: rappresentazione opaca ombreggiata ■ **Semitrasparente**: rappresentazione trasparente ■ **Modello wireframe**: rappresentazione dei contorni della macchina	■ Modo **Pezzo** ■ Tipo di modello **2,5D**
	È possibile selezionare i seguenti tipi di rappresentazione per l'utensile: ■ **Originale**: rappresentazione opaca ombreggiata ■ **Semitrasparente**: rappresentazione trasparente ■ **Invisibile**: l'oggetto viene nascosto	■ Modo **Pezzo** ■ Tipo di modello **2,5D**
	È possibile selezionare i seguenti tipi di rappresentazione per il pezzo: ■ **Originale**: rappresentazione opaca ombreggiata ■ **Semitrasparente**: rappresentazione trasparente ■ **Invisibile**: l'oggetto viene nascosto	■ Modo **Pezzo** ■ Tipo di modello **2,5D**
	I movimenti dell'utensile possono essere visualizzati nella simulazione. Il controllo numerico visualizza la traiettoria centrale degli utensili. È possibile selezionare i seguenti tipi di rappresentazione per i percorsi utensile: ■ **Nessuno**: senza visualizzazione dei percorsi utensile ■ **Avanzamento**: visualizzazione dei percorsi utensile con velocità di avanzamento programmata ■ **Avanzam. + FMAX**: visualizzazione dei percorsi utensile con velocità di avanzamento programmata e con rapido programmato	■ Modo **Pezzo** ■ Modalità operativa **Programmazione**
Condizioni serraggio	Con questo pulsante è possibile visualizzare la tavola della macchina ed eventualmente l'attrezzatura di serraggio.	■ Modo **Pezzo** ■ Tipo di modello **2,5D**

Icona o pulsante	Funzione	Premesse
DCM	Questo pulsante consente di attivare e disattivare il Controllo anticollisione dinamico DCM (opzione #40) per la simulazione. **Ulteriori informazioni:** "Controllo anticollisione dinamico DCM nella modalità operativa Programmazione", Pagina 1205	■ Modo **Pezzo** ■ Modalità operativa **Programmazione** ■ Tipo di modello **2,5D**
Verifiche avanzate	Questo pulsante consente di attivare la funzione **Verifiche avanzate**. **Ulteriori informazioni:** "Verifiche avanzate nella simulazione", Pagina 1230	■ Modalità operativa **Programmazione**
Punti di arresto	Se si seleziona il pulsante, il controllo numerico apre la finestra **Punti di arresto** con le seguenti possibilità di selezione: ■ **Salta /** Se davanti a un blocco NC è presente il carattere **/**, il blocco NC è nascosto. Se si attiva il pulsante **Salta /**, nella simulazione il controllo numerico salta i blocchi NC nascosti. **Ulteriori informazioni:** "Mascheramento di blocchi NC", Pagina 1567 Con pulsante attivo, il controllo numerico rappresenta in grigio i blocchi NC da saltare. **Ulteriori informazioni:** "Visualizzazione del programma NC", Pagina 223 ■ **Arresto per M1** Se si attiva il pulsante, il controllo numerico arresta la simulazione per ogni funzione ausiliaria **M1** nel programma NC. **Ulteriori informazioni:** "Panoramica delle funzioni ausiliarie", Pagina 1365 Con pulsante inattivo, il controllo numerico visualizza in grigio l'elemento di sintassi **M1**. **Ulteriori informazioni:** "Visualizzazione del programma NC", Pagina 223	■ Modalità operativa **Programmazione**

Colonna Opzioni pezzo

Nella colonna **Opzioni pezzo** è possibile definire le seguenti opzioni di simulazione del pezzo:

Pulsante	Funzione	Premesse
Misurazione	Questa funzione consente di misurare qualsiasi punto del pezzo simulato. **Ulteriori informazioni:** "Funzione di misura", Pagina 1604	■ Modo **Pezzo** ■ Modalità operativa **Programmazione** ■ Tipo di modello **2,5D**
Vista di sezione	Questa funzione consente di tagliare il pezzo simulato lungo un piano. **Ulteriori informazioni:** "Vista di sezione nella simulazione", Pagina 1606	■ Modo **Pezzo** ■ Modalità operativa **Programmazione** ■ Tipo di modello **2,5D**
Evidenzia spigoli pezzo	Questa funzione consente di evidenziare i bordi del pezzo simulato.	■ Modo **Pezzo** ■ Tipo di modello **2,5D**
Cornice parte grezza	Con questa funzione il controllo numerico visualizza le linee esterne del pezzo grezzo.	■ Modo **Pezzo** ■ Modalità operativa **Programmazione** ■ Tipo di modello **2,5D**
Pezzo finito	Questa funzione consente di visualizzare un pezzo finito, definito con l'ausilio della funzione **BLK FORM FILE**. **Ulteriori informazioni:** "Vista di sezione nella simulazione", Pagina 1606	■ Tipo di modello **2,5D**
Finecorsa software	Questa funzione consente di attivare i finecorsa software della macchina dal campo di traslazione attivo per la simulazione. Con l'ausilio di questa simulazione con finecorsa è possibile verificare se l'area di lavoro della macchina è sufficiente per il pezzo simulato. **Ulteriori informazioni:** "Finestra Impostazioni di simulazione", Pagina 1596	■ Modalità operativa **Programmazione**

Pulsante	Funzione	Premesse
Colora pezzo	■ **Scala di grigi** Il controllo numerico rappresenta il pezzo in differenti tonalità di grigio. ■ **Basato su utensile** Il controllo numerico rappresenta a colori il pezzo. A ogni utensile elaborato viene abbinato un colore specifico. ■ **Confr. modelli** Il controllo numerico visualizza un confronto tra pezzo grezzo e parte finita. **Ulteriori informazioni:** "Modelli a confronto", Pagina 1608 ■ **Monitoring** Il controllo numerico rappresenta un heatmap sul pezzo: ■ Heatmap di componenti con **MONITORING HEATMAP** **Ulteriori informazioni:** "Monitoraggio componenti con MONITORING HEATMAP (opzione #155)", Pagina 1272 **Ulteriori informazioni:** "Cicli per il monitoraggio", Pagina 1274 ■ Heatmap di processi con **SECTION MONITORING** **Ulteriori informazioni:** "Monitoraggio processi (opzione #168)", Pagina 1280	■ Tipo di modello **2,5D** ■ Funzione **Confr. modelli** solo nel modo **Pezzo** ■ Funzione **Monitoring** solo nella modalità operativa **Esecuzione pgm**
Reset parte grezza	Questa funzione consente di resettare il pezzo al grezzo.	■ Modalità operativa **Programmazione** ■ Tipo di modello **2,5D**
Reset percorsi utensile	Questa funzione consente di resettare i percorsi utensile simulati.	■ Modo **Pezzo** ■ Modalità operativa **Programmazione**
Pulisci pezzo	Questa funzione consente di rimuovere dalla simulazione parti del pezzo che sono state staccate durante la lavorazione.  Pezzo prima della pulizia  Pezzo dopo la pulizia	■ Modalità operativa **Programmazione** ■ Tipo di modello **3D**

Finestra Impostazioni di simulazione

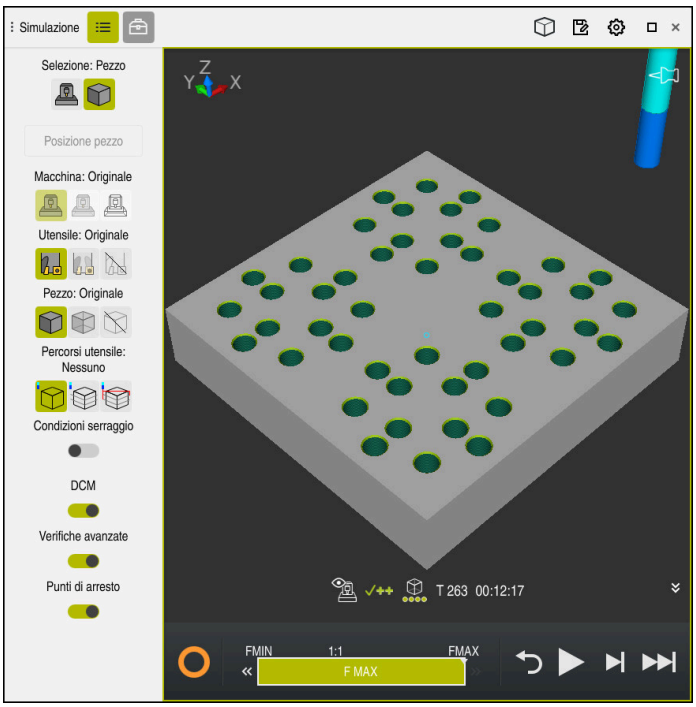
La finestra **Impostazioni di simulazione** è disponibile solo nella modalità operativa **Programmazione**.

La finestra **Impostazioni di simulazione** contiene le seguenti aree:

Area	Funzione
Generalità	■ **Tipo di modello** ■ **Nessuno**: grafica a linee rapida senza modello di volume ■ **2,5D**: modello di volume rapido senza sottosquadri ■ **3D**: modello di volume preciso con sottosquadri ■ **Qualità** ■ **Bassa**: qualità ridotta del modello, consumo ridotto di memoria ■ **Media**: qualità normale del modello, consumo medio di memoria ■ **Alta**: qualità elevata del modello, consumo elevato di memoria ■ **Massimo**: migliore qualità del modello, consumo massimo di memoria ■ **Modo** ■ **Fresatura** ■ **Tornitura** ■ **Rettifica** ■ **Cinematica att.** Selezione della cinematica per la simulazione dal menu di selezione. Il costruttore della macchina abilita le cinematiche. ■ **Creare file d'impiego utensile** ■ **Mai** Senza creazione del file d'impiego utensile ■ **Una volta** Con creazione del file d'impiego utensile per il successivo programma NC simulato ■ **Sempre** Con creazione del file d'impiego utensile per ogni programma NC simulato **Ulteriori informazioni:** "Impostazioni canale", Pagina 2176

Area	Funzione
Campo di traslazione	■ **Campo di traslazione** In questo menu di selezione è possibile selezionare uno dei campi di traslazione definiti del costruttore della macchina, ad es. **Limit1**. Il costruttore della macchina definisce nei singoli campi di traslazione diversi finecorsa software per i singoli assi della macchina. Il costruttore della macchina impiega campi di traslazione ad es. per macchine di grandi dimensioni con due aree collegate. **Ulteriori informazioni:** "Colonna Opzioni pezzo", Pagina 1594 ■ **Campi di traslazione attivi** Questa funzione visualizza il campo di traslazione attivo e i valori definiti nel campo di traslazione.
Tabelle	È possibile selezionare le tabelle in particolare per la modalità operativa **Programmazione**. Il controllo numerico impiega le tabelle selezionate per la simulazione. Le tabelle selezionate sono indipendenti dalle tabelle attive nelle altre modalità operative. Le tabelle possono essere selezionate tramite il menu di selezione. Le tabelle seguenti possono essere selezionate per l'area di lavoro **Simulazione**: ■ Tabella utensili ■ Tabella utensili per tornire ■ Tabella origini ■ Tabella preset ■ Tabella utensili per rettificare ■ Tabella ravvivatori **Ulteriori informazioni:** "Tabelle utensili", Pagina 2064

Barra delle azioni



Area di lavoro **Simulazione** nella modalità operativa **Programmazione**

Nella modalità operativa **Programmazione** è possibile testare programmi NC nella simulazione. La simulazione consente di rilevare gli errori di programmazione o le collisioni e di verificare visivamente il risultato della lavorazione.

Il controllo numerico visualizza tramite la barra delle azioni l'utensile attivo e i tempi di lavorazione.

Ulteriori informazioni: "Visualizzazione del tempo di esecuzione del programma", Pagina 192

La barra delle azioni contiene le seguenti icone:

Icona	Funzione
	CN in funzione (controllo numerico in funzione): con l'icona **CN in funzione** il controllo numerico visualizza lo stato corrente della simulazione nella barra delle azioni e nella scheda del programma NC: ■ Bianco: nessuna richiesta di spostamento ■ Verde: esecuzione attiva, gli assi vengono spostati ■ Arancio: programma NC interrotto ■ Rosso: programma NC arrestato
	Velocità di simulazione **Ulteriori informazioni:** "Velocità della simulazione ", Pagina 1611
	Reset Salto a inizio programma, reset di conversioni e tempi di lavorazione
	Avvio
	Avvio Esecuzione singola

Icona	Funzione
	Esecuzione della simulazione fino a determinato blocco NC **Ulteriori informazioni:** "Simulazione del programma NC fino a determinato blocco NC", Pagina 1612

Simulazione di utensili

Il controllo numerico riproduce le voci seguenti della tabella utensili nella simulazione:

- **L**
- **LCUTS**
- **LU**
- **RN**
- **T-ANGLE**
- **R**
- **R2**
- **KINEMATIC**
- **R_TIP**
- Valori delta della tabella utensili

  Con valori delta della tabella utensili si ingrandisce e si riduce l'utensile simulato. Con valori delta della tabella utensili si sposta l'utensile nella simulazione.

  Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile per lunghezza e raggio utensile", Pagina 1148

  Ulteriori informazioni: "Tabella utensili tool.t", Pagina 2064

Il controllo numerico riproduce le voci seguenti della tabella utensili per tornire nella simulazione:

- **ZL**
- **XL**
- **YL**
- **RS**
- **T-ANGLE**
- **P-ANGLE**
- **CUTLENGTH**
- **CUTWIDTH**

Se nella tabella utensili per tornire sono definite le colonne **ZL** e **XL**, viene visualizzata la placchetta mentre il corpo base viene rappresentato schematicamente.

Ulteriori informazioni: "Tabella utensili per tornire toolturn.trn (opzione #50)", Pagina 2075

Il controllo numerico riproduce le voci seguenti della tabella utensili per rettificare nella simulazione:

- **R-OVR**
- **LO**
- **B**
- **R_SHAFT**

Ulteriori informazioni: "Tabella utensili per rettificare toolgrind.grd (opzione #156)", Pagina 2079

Il controllo numerico visualizza l'utensile nei colori seguenti:

- Turchese: lunghezza utensile
- Rosso: lunghezza tagliente e utensile in presa
- Blu: lunghezza tagliente e utensile disimpegnato

29.2 Viste preimpostate

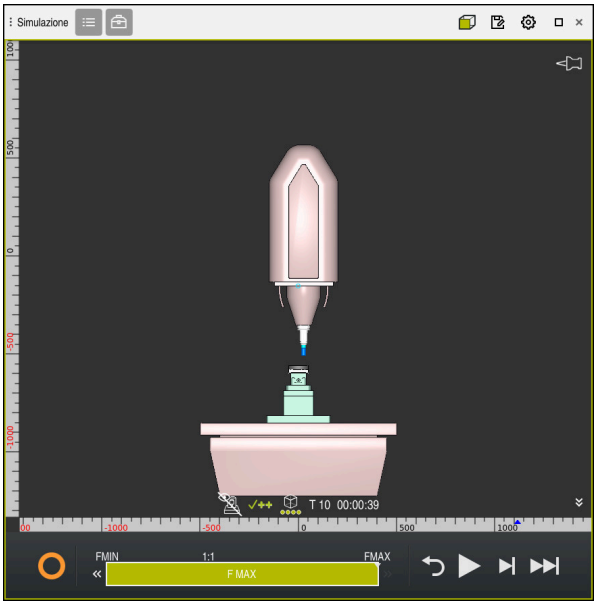
Applicazione

Nell'area di lavoro **Simulazione** è possibile selezionare diverse viste preimpostate per allineare il pezzo. È così possibile posizionare più velocemente il pezzo per la simulazione.

Descrizione funzionale

Il controllo numerico offre le seguenti viste preimpostate:

Icona	Funzione
	Vista dall'alto
	Vista dal basso
	Vista frontale
	Vista posteriore
	Vista laterale da sinistra
	Vista laterale da destra
	Vista isometrica



Vista frontale del pezzo simulato nel modo **Macchina**

29.3 Esportazione del pezzo simulato come file STL

Applicazione

Nella simulazione è possibile salvare con l'ausilio della funzione **Salva** lo stato corrente del pezzo simulato come modello 3D nel formato STL.

La dimensione del file del modello 3D dipende dalla complessità della geometria e dalla qualità selezionata del modello.

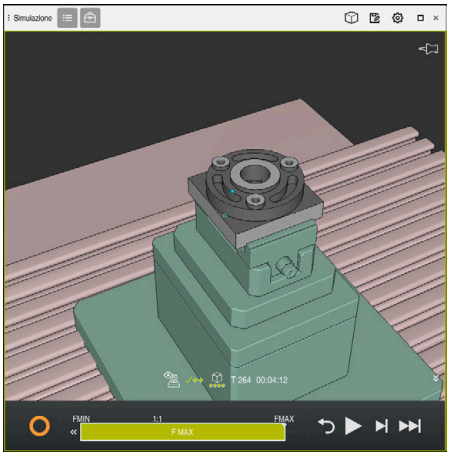
Argomenti trattati

- Utilizzo del file STL come pezzo grezzo

  Ulteriori informazioni: "File STL come pezzo grezzo con BLK FORM FILE", Pagina 269
- Adattamento del file STL in **CAD Viewer** (opzione #152)

  Ulteriori informazioni: "Generazione dei file STL con Mesh 3D (opzione #152)", Pagina 1526

Descrizione funzionale



Pezzo simulato

Questa funzione può essere impiegata soltanto nella modalità operativa **Programmazione**.

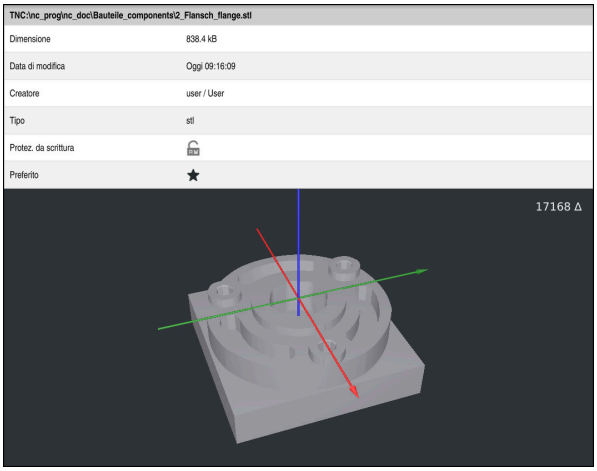
Il controllo numerico può rappresentare solo file STL con max. 20.000 triangoli. Se il modello 3D esportato contiene troppi triangoli a causa di una qualità eccessiva del modello, il modello 3D esportato non può essere impiegato sul controllo numerico.

In questo caso la qualità del modello della simulazione va ridotta.

Ulteriori informazioni: "Finestra Impostazioni di simulazione", Pagina 1596

Il numero di triangoli può essere ridotto anche con l'ausilio della funzione **Mesh 3D** (opzione #152).

Ulteriori informazioni: "Generazione dei file STL con Mesh 3D (opzione #152)", Pagina 1526



Pezzo simulato come file STL salvato

29.3.1 Salvataggio del pezzo simulato come file STL

Un pezzo simulato può essere salvato come file STL come descritto di seguito:



- ▶ Simulare il pezzo



- ▶ Selezionare **Salva**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Salva con nome**.
- ▶ Inserire il nome desiderato del file
- ▶ Selezionare **Crea**
- > Il controllo numerico salva il file STL creato.

29.4 Funzione di misura

Applicazione

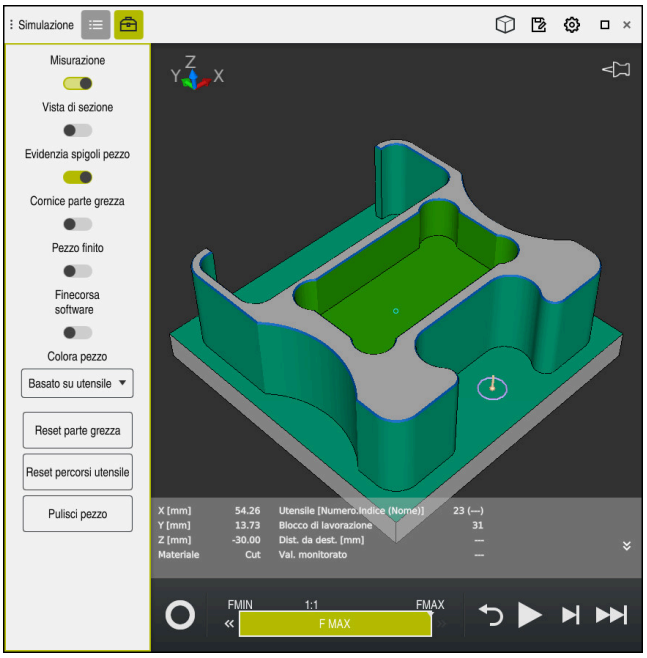
La funzione di misura consente di misurare qualsiasi punto del pezzo simulato. Il controllo numerico visualizza quindi diverse informazioni sulla superficie misurata.

Premesse

- Modo **Pezzo**

Descrizione funzionale

Quando si misura un punto sul pezzo simulato, il cursore scatta sempre sulla superficie attualmente selezionata.



Punto misurato sul pezzo simulato

Il controllo numerico visualizza le informazioni seguenti sulla superficie misurata:

- Posizioni misurate negli assi **X**, **Y** e **Z**
- Condizione della superficie lavorata
  - **Material Cut** = superficie lavorata
  - **Material NoCut** = superficie non lavorata
- Utensile di lavorazione
- Blocco NC in esecuzione nel programma NC
- Distanza della superficie misurata dalla parte finita
- Valori rilevanti dei componenti macchina monitorati (opzione #155)

  Ulteriori informazioni: "Monitoraggio componenti con MONITORING HEAT-MAP (opzione #155)", Pagina 1272

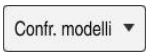
29.4.1 Differenza tra pezzo grezzo e parte finita

La differenza tra pezzo grezzo e parte finita si misura come descritto di seguito:

- Selezionare la modalità operativa, ad es. **Programmazione**
- Aprire il programma NC con pezzo grezzo e parte finita programmati in **BLK FORM FILE**
- Aprire l'area di lavoro **Simulazione**



- Selezionare la colonna **Opzioni utensile**
- Attivare il pulsante **Misurazione**
- Selezionare il menu di selezione **Colora pezzo**



- Selezionare **Confr. modelli**

> Il controllo numerico visualizza il pezzo grezzo e la parte finita definiti nella funzione **BLK FORM FILE**.



- Avviare la simulazione

> Il controllo numerico simula il pezzo.

- Selezionare il punto desiderato del pezzo simulato

> Il controllo numerico visualizza la differenza di misura tra il pezzo simulato e la parte finita.

> Il controllo numerico contraddistingue mediante colori differenze di misura tra pezzo simulato e parte finita con l'ausilio della funzione **Confr. modelli**, a partire da differenze maggiori di 0.2 mm.

Note

- Se si compensano gli utensili, è possibile utilizzare la funzione di misura per determinare l'utensile da compensare.
- Se nel pezzo simulato si rileva un errore, è possibile determinare con l'ausilio della funzione di misura il blocco NC che lo ha causato.

29.5 Vista di sezione nella simulazione

Applicazione

Il pezzo simulato può essere tagliato lungo un asse qualsiasi nella vista di sezione. È quindi possibile verificare ad es. fori e sottosquadri nella simulazione.

Premesse

- Modo **Pezzo**

Descrizione funzionale

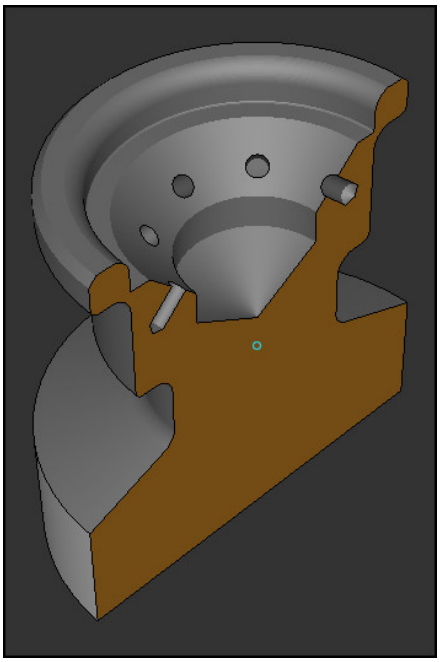
La vista di sezione può essere impiegata soltanto nella modalità operativa **Programmazione**.

Durante lo spostamento la posizione della sezione è visibile come indicazione percentuale nella simulazione. Ls sezione rimane attiva fino a un riavvio del controllo numerico.

29.5.1 Spostamento della sezione

La sezione si sposta come descritto di seguito:

- Selezionare la modalità operativa **Programmazione**
- Aprire l'area di lavoro **Simulazione**
- Selezionare la colonna **Opzioni di visualizzazione**
- Selezionare il modo **Pezzo**
- > Il controllo numerico visualizza la vista del pezzo.
- Selezionare la colonna **Opzioni pezzo**
- Attivare il pulsante **Vista di sezione**
- > Il controllo numerico attiva la **Vista di sezione**.
- Selezionare l'asse di sezione desiderato con l'ausilio del menu di selezione, ad es. asse Z
- Impostare la percentuale desiderata utilizzando il cursore
- > Il controllo numerico simula il pezzo con le impostazioni di taglio selezionate.



Pezzo simulato nella **Vista di sezione**

29.6 Modelli a confronto

Applicazione

La funzione **Confr. modelli** consente di confrontare pezzo grezzo e parte finita nel formato STL o M3D.

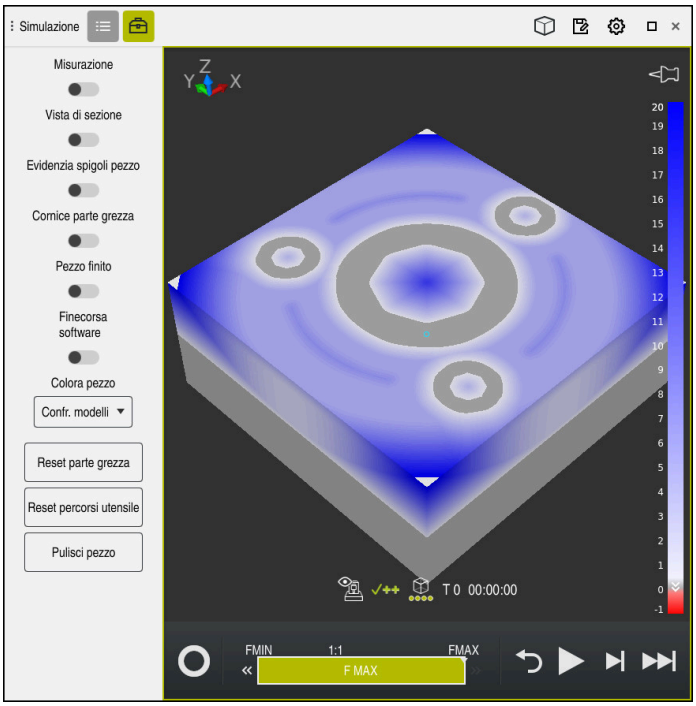
Argomenti trattati

- Programmazione di pezzo grezzo e parte finita con file STL
  Ulteriori informazioni: "File STL come pezzo grezzo con BLK FORM FILE", Pagina 269

Premesse

- File STL o file M3D di pezzo grezzo e parte finita
- Modo **Pezzo**
- Definizione del pezzo grezzo con **BLK FORM FILE**

Descrizione funzionale



Il controllo numerico visualizza con la funzione **Confr. modelli** la differenza di materiale dei modelli confrontati. Il controllo numerico visualizza la differenza di materiale in un gradiente di colore dal bianco al blu. Più materiale è presente sul modello della parte finita, più scura è la tonalità di blu. Se il materiale è stato asportato dal modello della parte finita, il controllo numerico visualizza in rosso l'asportazione del materiale.

Note

- Il controllo numerico contraddistingue mediante colori differenze di misura tra pezzo simulato e parte finita con l'ausilio della funzione **Confr. modelli** a partire da differenze maggiori di 0.2 mm.
- Utilizzare la funzione di misura per determinare la precisa differenza di quote tra pezzo grezzo e parte finita.

  Ulteriori informazioni: "Differenza tra pezzo grezzo e parte finita", Pagina 1606

29.7 Centro di rotazione della simulazione

Applicazione

Il centro di rotazione della simulazione si trova di default al centro del modello. Se si esegue lo zoom, il centro di rotazione viene sempre riportato automaticamente al centro del modello. Se si desidera ruotare la simulazione intorno a un punto definito, è possibile determinare manualmente il centro di rotazione.

Descrizione funzionale

La funzione **Centro di rotazione** consente di impostare manualmente il centro di rotazione per la simulazione.

Il controllo numerico rappresenta l'icona **Centro di rotazione** a seconda della condizione come descritto di seguito:

Icona	Funzione
	Il centro di rotazione si trova al centro del modello.
	L'icona lampeggia. Il centro di rotazione può essere spostato.
	Il centro di rotazione è impostato manualmente.

29.7.1 Impostazione del centro di rotazione sullo spigolo del pezzo simulato

Il centro di rotazione si definisce in uno spigolo del pezzo come descritto di seguito:

- Selezionare la modalità operativa, ad es. **Programmazione**
- Aprire l'area di lavoro **Simulazione**

> Il centro di rotazione si trova al centro del modello.



- Selezionare il **Centro di rotazione**

> Il controllo numerico commuta l'icona **Centro di rotazione**. L'icona lampeggia.

- Selezionare lo spigolo del pezzo simulato

> Il centro di rotazione è definito. Il controllo numerico commuta l'icona **Centro di rotazione** su impostato.

29.8 Velocità della simulazione

Applicazione

La velocità della simulazione può essere regolata in continuo con l'ausilio di un cursore.



Descrizione funzionale

Questa funzione può essere impiegata soltanto nella modalità operativa **Programmazione**.

La velocità di simulazione è di default **FMAX**. Se la velocità di simulazione cambia, la modifica è attiva fino a un nuovo ravvio del controllo numerico.

È possibile modificare la velocità di simulazione sia prima sia durante la simulazione.

Il controllo numerico offre le seguenti possibilità:

Pulsante	Funzioni
FMIN	Attivazione dell'avanzamento minimo (**0,01* T**)
«	Riduzione dell'avanzamento
1:1	Avanzamento 1:1 (tempo reale)
»	Incremento dell'avanzamento
FMAX	Attivazione dell'avanzamento massimo (**FMAX**)

29.9 Simulazione del programma NC fino a determinato blocco NC

Applicazione

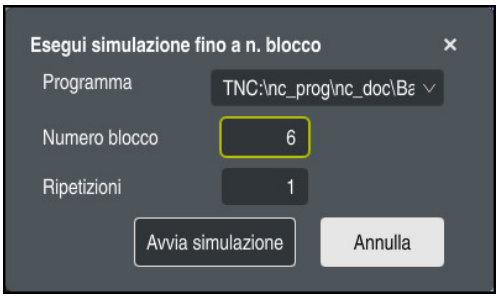
Se si desidera verificare un punto critico nel programma NC, il programma NC può essere simulato fino al blocco NC selezionato. Se il blocco NC è in simulazione, il controllo numerico arresta automaticamente la simulazione. Partendo dal blocco NC è possibile proseguire la simulazione, ad es. in **Esecuzione singola** o con una velocità di avanzamento ridotta.

Argomenti trattati

- Opzioni nella barra delle azioni
  Ulteriori informazioni: "Barra delle azioni", Pagina 1598
- Velocità della simulazione
  Ulteriori informazioni: "Velocità della simulazione ", Pagina 1611

Descrizione funzionale

Questa funzione può essere impiegata soltanto nella modalità operativa **Programmazione**.



Finestra **Esegui simulazione fino a n. blocco** con blocco NC definito

Nella finestra **Esegui simulazione fino a n. blocco** sono disponibili le seguenti possibilità:

- **Programma**
  È possibile selezionare in questo campo con l'apposito menu se si desidera eseguire la simulazione fino a un blocco NC nel programma principale attivo oppure in un programma richiamato.
- **Numero blocco**
  Nel campo **Numero blocco** inserire il numero del blocco NC fino al quale si desidera eseguire la simulazione. Il numero del blocco NC si riferisce al programma NC selezionato nel campo **Programma**.
- **Ripetizioni**
  Occorre utilizzare questo campo se il blocco NC desiderato si trova all'interno della ripetizione di blocchi di programma. In questo campo si inserisce fino a quale esecuzione della ripetizione di blocchi di programma si desidera eseguire la simulazione.
  Se si inserisce **1** o **0** nel campo **Ripetizioni**, il controllo numerico esegue la simulazione fino alla prima esecuzione del blocco di programma (ripetizione 0).
  Ulteriori informazioni: "Ripetizioni di blocchi di programma", Pagina 393

29.9.1 Simulazione del programma NC fino a determinato blocco NC

La simulazione viene eseguita fino a un determinato blocco NC come descritto di seguito:

- Aprire l'area di lavoro **Simulazione**



- Selezionare **Esegui simulazione fino a n. blocco**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Esegui simulazione fino a n. blocco**.
- Definire il programma principale o il programma chiamato con l'ausilio del menu di selezione nel campo **Programma**
- Inserire il numero del blocco NC desiderato nel campo **Numero blocco**
- Inserire il numero dell'esecuzione della ripetizione di blocchi di programma nel campo **Ripetizioni**



- Selezionare **Avvia simulazione**
- > Il controllo numerico simula il pezzo fino al blocco NC selezionato.

30

Funzioni di tastatura nella modalità operativa Manuale

30.1 Principi fondamentali

Applicazione

Le funzioni di tastatura consentono di impostare origini sul pezzo, eseguire misurazioni sul pezzo come pure determinare e compensare posizioni inclinate del pezzo.

Argomenti trattati

- Cicli di tastatura automatici
  Ulteriori informazioni: "Cicli di tastatura programmabili", Pagina 1647
- Tabella preset
  Ulteriori informazioni: "Tabella origini", Pagina 2105
- Tabella origini
  Ulteriori informazioni: "Tabella origini", Pagina 2116
- Sistemi di riferimento
  Ulteriori informazioni: "Sistemi di riferimento", Pagina 1042
- Variabili predefinite
  Ulteriori informazioni: "Parametri Q predefiniti", Pagina 1415

Premesse

- Sistema di tastatura pezzo calibrato
  Ulteriori informazioni: "Calibrazione del sistema di tastatura pezzo", Pagina 1630

Descrizione funzionale

Il controllo numerico offre nella modalità operativa **Manuale** nell'applicazione **Config** le seguenti funzioni per configurare la macchina:

- Definizione origine pezzo
- Determinazione e compensazione della posizione inclinata del pezzo
- Calibrazione del sistema di tastatura pezzo
- Calibrazione del sistema di tastatura utensile
- Misurazione utensile

Il controllo numerico offre all'interno delle funzioni i seguenti metodi di tastatura:

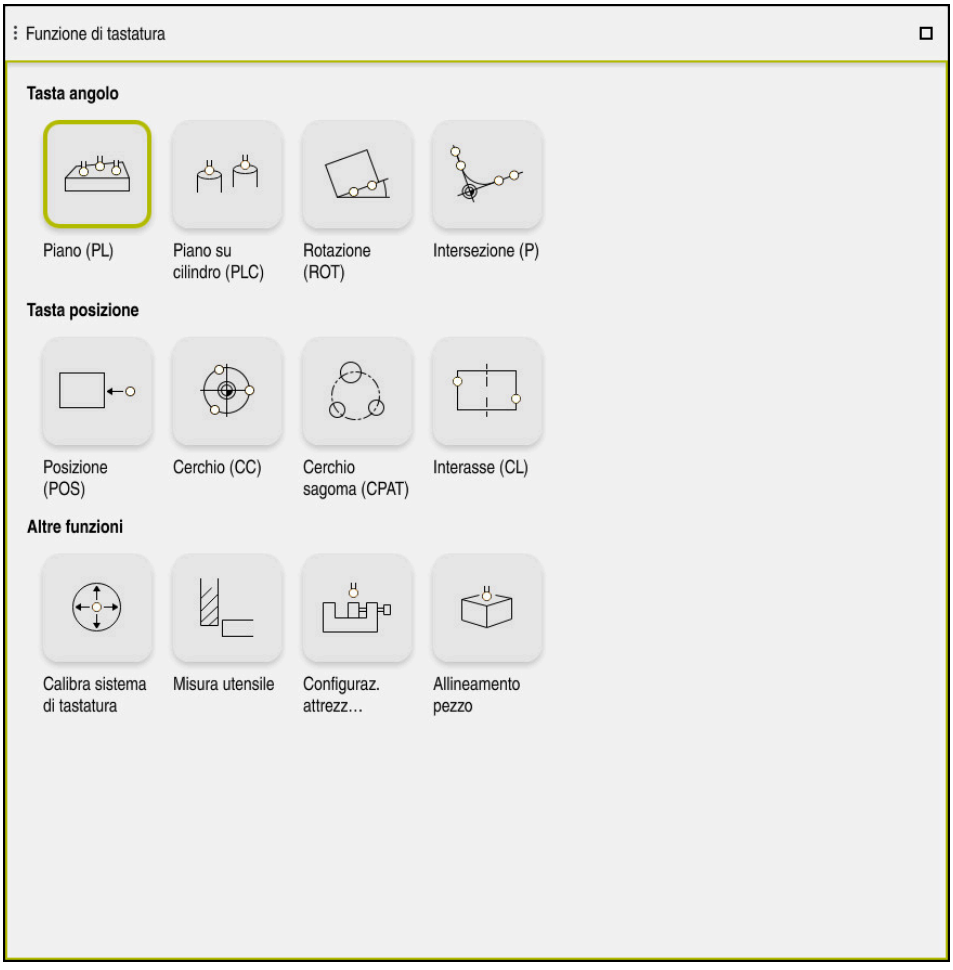
- Metodo di tastatura manuale

  Il posizionamento e l'avvio delle singole operazioni di tastatura vengono eseguiti manualmente all'interno della funzione di tastatura.

  Ulteriori informazioni: "Definizione dell'origine in un asse lineare", Pagina 1623
- Metodo di tastatura automatico

  Il posizionamento del sistema di tastatura viene eseguito manualmente prima dell'inizio della routine di tastatura sul primo punto da tastare, cui segue la compilazione della maschera con i singoli parametri per la rispettiva funzione di tastatura. Quando si avvia la funzione di tastatura, il controllo numerico esegue il posizionamento e la tastatura in automatico.

  Ulteriori informazioni: "Determinazione del centro cerchio di un perno calibrato con metodo di tastatura automatico ", Pagina 1625



Area di lavoro **Funzione di tastatura**

Panoramica

Le funzioni di tastatura sono suddivise nei seguenti gruppi:

Tasta angolo

Il gruppo **Tasta angolo** contiene le seguenti funzioni di tastatura:

Pulsante	Funzione
Piano (PL) 	La funzione **Piano (PL)** consente di determinare l'angolo solido di un piano. Successivamente i valori vengono salvati nella tabella origini oppure il piano viene allineato.
Piano su cilindro (PLC) 	La funzione **Piano su cilindro (PLC)** consente di tastare uno o due cilindri di altezza differente. Il controllo numerico calcola sulla base dei punti tastati l'angolo solido di un piano. Successivamente i valori vengono salvati nella tabella origini oppure il piano viene allineato.
Rotazione (ROT) 	La funzione **Rotazione (ROT)** consente di determinare la posizione inclinata di un pezzo con l'ausilio di una retta. Si salva poi la posizione inclinata determinata come conversione base o offset nella tabella preset. **Ulteriori informazioni:** "Determinazione e compensazione della rotazione di un pezzo", Pagina 1627
Intersezione (P) 	La funzione **Intersezione (P)** consente di tastare quattro oggetti di tastatura. Gli oggetti da tastare possono essere posizioni o cerchi. Sulla base degli oggetti tastati il controllo numerico determina il punto di intersezione degli assi e la posizione inclinata del pezzo. Il punto di intersezione può essere impostato come origine. La posizione inclinata determinata può essere acquisita nella tabella origini come conversione base o come offset.

Il controllo numerico interpreta una conversione base come rotazione base e un offset come rotazione della tavola.

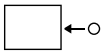
Ulteriori informazioni: "Tabella origini", Pagina 2105

La posizione inclinata può essere confermata solo come rotazione della tavola se sulla macchina esiste un asse di rotazione della tavola e il relativo orientamento è perpendicolare al sistema di coordinate del pezzo **W-CS**.

Ulteriori informazioni: "Confronto tra offset e rotazione base 3D", Pagina 1638

Tasta posizione

Il gruppo **Tasta posizione** contiene le seguenti funzioni di tastatura:

Pulsante	Funzione
Posizione (POS) 	La funzione **Posizione (POS)** consente di tastare una posizione nell'asse X, Y o Z. **Ulteriori informazioni:** "Definizione dell'origine in un asse lineare", Pagina 1623
Cerchio (CC) 	La funzione **Cerchio (CC)** consente di determinare le coordinate del centro del cerchio, ad es. in caso di un foro o di un perno calibrato. **Ulteriori informazioni:** "Determinazione del centro cerchio di un perno calibrato con metodo di tastatura automatico ", Pagina 1625
Cerchio sagoma (CPAT) 	La funzione **Cerchio sagoma (CPAT)** consente di determinare le coordinate del centro di un cerchio sagoma.
Interasse (CL) 	La funzione **Interasse (CL)** consente di determinare il centro di un gradino o di una scanalatura.

Gruppo Altre funzioni

Il gruppo **Altre funzioni** contiene le seguenti funzioni di tastatura:

Pulsante	Funzione
Calibra sistema di tastatura 	La funzione **Calibra sistema di tastatura** consente di determinare la lunghezza e il raggio di un sistema di tastatura pezzo. **Ulteriori informazioni:** "Calibrazione del sistema di tastatura pezzo", Pagina 1630
Misura utensile 	La funzione **Misura utensile** consente di misurare gli utensili mediante sfioramento. Per questa funzione il controllo numerico supporta frese, punte e utensili per tornire.
Set up fixtures 	La funzione **Set up fixtures** consente di utilizzare un sistema di tastatura pezzo per determinare la posizione di un'attrezzatura di serraggio nell'area della macchina (opzione #140). **Ulteriori informazioni:** "Integrazione dell'attrezzatura di serraggio nel Controllo anticollisione (opzione #140)", Pagina 1213
Allineamento pezzo 	La funzione **Allineamento pezzo** consente di utilizzare un sistema di tastatura pezzo per determinare la posizione di un pezzo nell'area della macchina (opzione #159). **Ulteriori informazioni:** "Allineamento pezzo con supporto grafico (opzione #159)", Pagina 1640

Pulsanti

Pulsanti generali nelle funzioni di tastatura

A seconda della funzione di tastatura selezionata sono disponibili i seguenti pulsanti:

Pulsante	Funzione
	Uscita dalla funzione di tastatura attiva
	Selezione dell'origine pezzo e dell'origine pallet ed editing di eventuali valori **Ulteriori informazioni:** "Finestra Modifica preset", Pagina 1622 **Ulteriori informazioni:** "Tabella origini", Pagina 2105 **i** Durante un'operazione di tastatura il controllo numerico visualizza in grigio l'icona. In questo stato è possibile verificare le origini ma non editarle. Per editare le origini, occorre interrompere l'operazione di tastatura.
	Visualizzazione delle immagini ausiliarie per la funzione di tastatura selezionata
	Selezione della direzione di tastatura
	Conferma posizione reale
	Avvicinamento manuale e tastatura punti su superficie lineare
	Avvicinamento manuale e tastatura punti su un'isola o in un foro
	Avvicinamento automatico e tastatura punti su un'isola o in un foro Se l'angolo di apertura contiene il valore 360°, dopo l'ultima operazione di tastatura il controllo numerico riporta il sistema di tastatura pezzo sulla posizione in cui si trovava prima di avviare la funzione di tastatura.

Pulsanti per la calibrazione

Il controllo numerico offre le seguenti possibilità per calibrare un sistema di tastatura 3D:

Pulsante	Funzione
	Calibrazione della lunghezza di un sistema di tastatura 3D
	Calibrazione del raggio di un sistema di tastatura 3D
Applica dati di calibrazione	Trasmissione dei valori risultanti dall'operazione di calibrazione nella Gestione utensili

Ulteriori informazioni: "Calibrazione del sistema di tastatura pezzo", Pagina 1630

È possibile eseguire la calibrazione di un sistema di tastatura 3D con l'ausilio di uno standard di calibrazione, ad es. un anello calibrato.

Il controllo numerico offre le seguenti possibilità:

Pulsante	Funzione
	Definizione raggio e offset con un anello calibrato
	Definizione raggio e offset con un perno calibrato o spina calibrata
	Definizione raggio e offset con una sfera calibrata Calibrazione 3D opzionale del sistema di tastatura pezzo (opzione #92) **Ulteriori informazioni:** "Compensazione raggio 3D in funzione dell'angolo di contatto (opzione #92)", Pagina 1179 **Ulteriori informazioni:** "Calibrazione 3D (opzione #92)", Pagina 1632

Pulsanti nella finestra Piano di lavoro incoerente!

Se la posizione degli assi rotativi non corrisponde alla condizione di orientamento nella finestra **Rotazione 3D**, il controllo numerico apre la finestra **Piano di lavoro incoerente!**.

Il controllo numerico offre nella finestra **Piano di lavoro incoerente!** le seguenti funzioni:

Pulsante	Funzione
Conferma stato	La funzione **Conferma stato** consente di confermare la posizione degli assi rotativi nella finestra **Rotazione 3D**. **Ulteriori informazioni:** "Finestra Rotazione 3D (opzione #8)", Pagina 1132
Ignora stato 3D-ROT	La funzione **Ignora stato 3D-ROT** consente al controllo numerico di calcolare i risultati di tastatura presupponendo che gli assi rotativi siano in posizione zero.
Allinea assi rotativi	La funzione **Allinea assi rotativi** consente di allineare gli assi rotativi alla condizione di orientamento attiva nella finestra **Rotazione 3D**.

Pulsanti per valori di misura determinati

Dopo aver eseguito una funzione di tastatura, selezionare la reazione desiderata del controllo numerico.

Il controllo numerico offre le seguenti funzioni:

Pulsante	Funzione
Compensa origine attiva	La funzione **Compensa origine attiva** consente di acquisire il risultato di misura nella riga attiva della tabella preset. **Ulteriori informazioni:** "Tabella origini", Pagina 2105
Scrivi origine	La funzione **Scrivi origine** consente di acquisire il risultato di misura nella riga desiderata della tabella origini. **Ulteriori informazioni:** "Tabella origini", Pagina 2116
Allinea tavola rotante	La funzione **Allinea tavola rotante** consente di allineare meccanicamente gli assi rotativi sulla base del risultato di misura.

Finestra Modifica preset

Nella finestra **Modifica preset** è possibile selezionare un preset o editare i valori di un preset.

Ulteriori informazioni: "Gestione preset", Pagina 1057

La finestra **Modifica preset** offre i seguenti pulsanti:

Pulsante	Significato
Reset rotazione base	Il controllo numerico resetta i valori delle colonne **SPA**, **SPB** e **SPC**.
Reset offset	Il controllo numerico resetta i valori delle colonne **A_OFFS**, **B_OFFS** e **C_OFFS**.
Conferma	Il controllo numerico salva le modifiche e l'origine selezionata. Il controllo numerico chiude quindi la finestra.
Reset	Il controllo numerico annulla le modifiche e ripristina la condizione iniziale.
Annulla	Il controllo numerico chiude la finestra senza salvare.

Se si modifica un valore, il controllo numerico contraddistingue questo valore con un punto blu.

File protocollo dei cicli di tastatura

Dopo aver eseguito un qualsiasi ciclo di tastatura, il controllo numerico scrive i valori misurati nel file TCHPRMAN.html.

Nel file **TCHPRMAN.html** è possibile verificare i valori misurati delle misurazioni precedenti.

Se nel parametro macchina **FN16DefaultPath** (N. 102202) non è stato definito alcun percorso, il controllo numerico memorizza direttamente il file TCHPRMAN.html in **TNC:**.

Se vengono eseguiti in successione diversi cicli di tastatura, il controllo numerico memorizza i valori misurati in sequenza

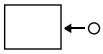
30.1.1 Definizione dell'origine in un asse lineare

L'origine viene tastata in un asse qualsiasi come descritto di seguito:



- Selezionare la modalità operativa **Manuale**

- Richiamare un sistema di tastatura pezzo come utensile
- Selezionare l'applicazione **Config**



- Selezionare la funzione di tastatura **Posizione (POS)**

> Il controllo numerico apre la funzione di tastatura **Posizione (POS)**.



- Selezionare **Modifica preset**

> Il controllo numerico apre la finestra **Modifica preset**.

- Selezionare la riga desiderata della tabella preset

> Il controllo numerico evidenzia in verde la riga selezionata.



- Selezionare **Conferma**

> Il controllo numerico attiva la riga selezionata come origine pezzo.

- Posizionare il sistema di tastatura pezzo con l'ausilio dei tasti degli assi nella posizione desiderata, ad es. sul pezzo nell'area di lavoro



- Selezionare la direzione di tastatura, ad es. **Z-**



- Premere il tasto **Start NC**

> Il controllo numerico esegue l'operazione di tastatura e ritira quindi in automatico il sistema di tastatura pezzo al punto di partenza.

> Il controllo numerico visualizza i risultati di misura.

- Inserire la nuova origine dell'asse tastato, ad es. **1**, nell'area **Valore nominale**

Compensa origine attiva

- Selezionare **Compensa origine attiva**

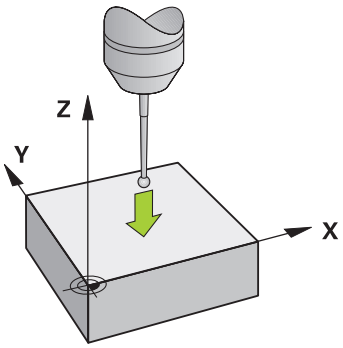
> Il controllo numerico inserisce il valore nominale definito nella tabella origini.

> Il controllo numerico evidenzia la riga con un'icona.

> Se si utilizza la funzione **Scrivi origine**, il controllo numerico contraddistingue la riga anche con un'icona.
>
> Una volta terminata l'operazione di tastatura nel primo asse, è possibile tastare fino ad altri due assi con la funzione di tastatura **Posizione (POS)**.

- Selezionare **Fine tastatura**

> Il controllo numerico chiude la funzione di tastatura **Posizione (POS)**.



30.1.2 Determinazione del centro cerchio di un perno calibrato con metodo di tastatura automatico

Il centro cerchio si tasta come descritto di seguito:



- Selezionare la modalità operativa **Manuale**
- Richiamare un sistema di tastatura pezzo come utensile
  Ulteriori informazioni: "Applicazione Funzionam. manuale", Pagina 206
- Selezionare l'applicazione **Config**



- Selezionare **Cerchio (CC)**
- > Il controllo numerico apre la funzione di tastatura **Cerchio (CC)**.



- Selezionare eventualmente l'altra origine per l'operazione di tastatura



- Selezionare il metodo di misura **A**

- Selezionare il **Tipo profilo**, ad es. perno calibrato
- Inserire il **Diametro**, ad es. 60 mm
- Inserire l'**Angolo di partenza**, ad es. –180°
- Inserire l'**Angolo di apertura**, ad es. 360°
- Posizionare il sistema di tastatura 3D sulla posizione di tastatura desiderata accanto al pezzo e sotto la superficie del pezzo.



- Selezionare la direzione di tastatura, ad es. **X+**
- Azzeramento del potenziometro di avanzamento



- Premere il tasto **Start NC**
- Aumentare lentamente il potenziometro di avanzamento
- > Il controllo numerico esegue la funzione di tastatura sulla base dei dati immessi.
- > Il controllo numerico visualizza i risultati di misura.
- Inserire la nuova origine degli assi tastati nel campo **Valore nominale**, ad es. **0**

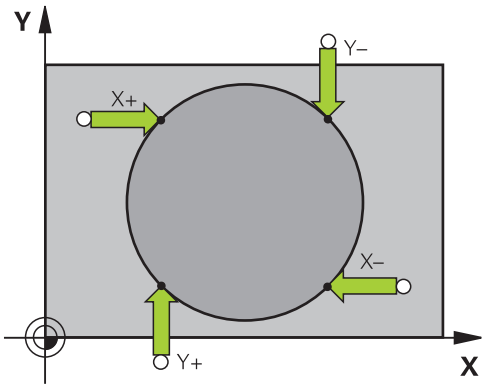
Compensa origine attiva

- ▶ Selezionare **Compensa origine attiva**
- > Il controllo numerico imposta l'origine sul valore nominale immesso.

- > Il controllo numerico evidenzia la riga con un'icona.

> Se si utilizza la funzione **Scrivi origine**, il controllo numerico contraddistingue la riga anche con un'icona.

- ▶ Selezionare **Fine tastatura**
- > Il controllo numerico chiude la funzione di tastatura **Cerchio (CC)**.



30.1.3 Determinazione e compensazione della rotazione di un pezzo

La rotazione di un pezzo si tasta come descritto di seguito:



- Selezionare la modalità operativa **Manuale**

- Richiamare il sistema di tastatura 3D come utensile
- Selezionare l'applicazione **Config**



- Selezionare **Rotazione (ROT)**
> Il controllo numerico apre la funzione di tastatura **Rotazione (ROT)**.



- Selezionare eventualmente l'altra origine per l'operazione di tastatura
- Posizionare il sistema di tastatura 3D sulla posizione di tastatura desiderata nell'area di lavoro.



- Selezionare la direzione di tastatura, ad es. **Y+**



- Premere il tasto **Start NC**
> Il controllo numerico esegue la prima tastatura e limita le direzioni di tastatura selezionabili in seguito
- Posizionare il sistema di tastatura 3D sulla seconda posizione di tastatura nell'area di lavoro.



- Premere il tasto **Start NC**
> Il controllo numerico esegue l'operazione di tastatura e visualizza quindi i risultati di misura.



- Selezionare **Compensa origine attiva**
> Il controllo numerico trasmette la rotazione base determinata nella colonna **SPC** della riga attiva della tabella origini.

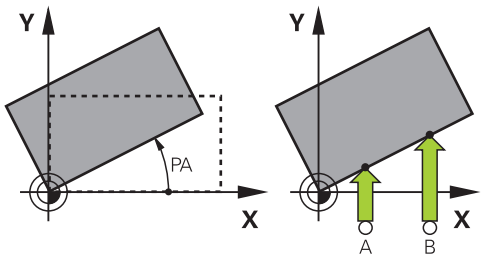


> Il controllo numerico evidenzia la riga con un'icona.

> **i** In funzione dell'asse utensile il risultato di misura può essere scritto anche in una colonna diversa della tabella origini, ad es. **SPA**.



- Selezionare **Fine tastatura**
> Il controllo numerico chiude la funzione di tastatura **Rotazione (ROT)**.



30.1.4 Impiego delle funzioni di tastatura con tastatori meccanici o comparatori

Se sulla macchina non è disponibile un sistema di tastatura 3D elettronico, è possibile utilizzare tutte le funzioni di tastatura manuali con metodi di tastatura manuali anche con tastatori meccanici o persino con ausilio dello sfioramento.

Il controllo numerico offre a tale scopo il pulsante **Conferma posizione**.

Una rotazione base si determina con un tastatore meccanico come descritto di seguito:



- Selezionare la modalità operativa **Manuale**
- Inserire l'utensile, ad es. tastatore 3D analogico o comparatore a levetta
- Selezionare l'applicazione **Config**



- Selezionare la funzione di tastatura **Rotazione (ROT)**



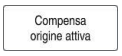
- Selezionare la direzione di tastatura, ad es. **Y+**
- Posizionare il tastatore meccanico sulla prima posizione che deve essere rilevata dal controllo numerico



- Selezionare **Conferma posizione**
- > Il controllo numerico salva la posizione attuale.
- Posizionare il tastatore meccanico sulla posizione successiva che deve essere rilevata dal controllo numerico



- Selezionare **Conferma posizione**
- > Il controllo numerico salva la posizione attuale.



- Selezionare **Compensa origine attiva**
- > Il controllo numerico trasmette la rotazione base determinata nella riga attiva della tabella origini.



- > Il controllo numerico evidenzia la riga con un'icona.

> **Gli angoli determinati hanno effetti diversi a seconda che vengano trasferiti come offset o come rotazione base nella relativa tabella.**
>
> **Ulteriori informazioni:** "Confronto tra offset e rotazione base 3D", Pagina 1638



- Selezionare **Fine tastatura**
- > Il controllo numerico chiude la funzione di tastatura **Rotazione (ROT)**.

Note

- Se si impiega un sistema di tastatura utensile in assenza di contatto, si utilizzano funzioni di tastatura del produttore terzo, ad es. per un sistema di tastatura laser. Consultare il manuale della macchina.
- L'accessibilità alla tabella origini pallet nelle funzioni di tastatura dipende dalla configurazione del costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina.
- L'impiego di funzioni di tastatura disattiva temporaneamente le Impostazioni globali di programma GPS (opzione #44).

  Ulteriori informazioni: "Impostazioni globali di programma GPS (opzione #44)", Pagina 1257
- È possibile utilizzare soltanto in misura limitata le funzioni manuali di tastatura in modalità di tornitura (opzione #50).
- Il sistema di tastatura deve essere calibrato separatamente in modalità di tornitura. La posizione base della tavola della macchina in modalità di fresatura e tornitura può divergere ed è quindi necessario calibrare il sistema di tastatura in modalità di tornitura senza offset. Per salvare i dati utensili calibrati ausiliari nello stesso utensile è possibile creare un indice utensile.

  Ulteriori informazioni: "Utensile indicizzato", Pagina 280
- Se si esegue la tastatura con orientamento mandrino attivo e riparo mobile aperto, il numero dei giri del mandrino è limitato. Se il numero massimo dei giri mandrino ammesso è raggiunto, il senso di rotazione del mandrino cambia e il controllo numerico non orienta eventualmente più il mandrino sul percorso più breve.
- Se si cerca di impostare un'origine in un asse bloccato, il controllo numerico emette un avvertimento o un messaggio di errore in funzione dell'impostazione del costruttore della macchina.
- Se si scrive in una riga vuota della tabella origini, il controllo numerico inserisce automaticamente valori nelle altre colonne. Per definire completamente un'origine, è necessario determinare i valori in tutti gli assi e scriverli nella tabella origini.
- Se non è inserito alcun sistema di tastatura pezzo, è possibile eseguire una conferma della posizione con **Start NC**. Il controllo numerico visualizza un warning affinché non venga in tal caso eseguito alcun movimento di tastatura.
- Ricalibrare il sistema di tastatura pezzo nei seguenti casi:
  - messa in servizio
  - rottura dello stilo
  - sostituzione dello stilo
  - modifica dell'avanzamento di tastatura
  - irregolarità, ad es., a seguito di un riscaldamento della macchina
  - modifica dell'asse utensile attivo

Definizione

Orientamento del mandrino
Se è attivato il parametro **Track**, il controllo numerico orienta il sistema di tastatura pezzo in modo che la tastatura venga sempre eseguita con lo stesso punto. Grazie alla deflessione nella stessa direzione è possibile ridurre l'errore di misura alla ripetibilità del sistema di tastatura pezzo. Questo comportamento è definito orientamento del mandrino.

30.2 Calibrazione del sistema di tastatura pezzo

Applicazione

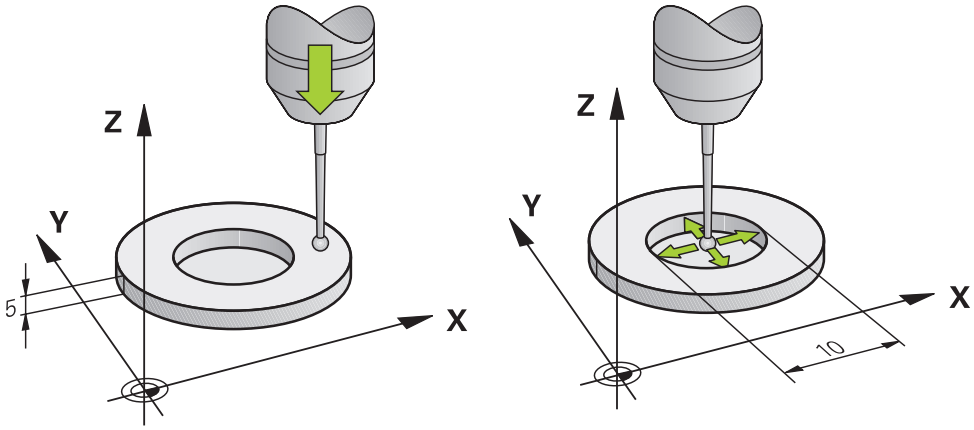
Per poter determinare con precisione il punto di commutazione effettivo di un sistema di tastatura 3D, è necessario calibrare il sistema di tastatura. Il controllo numerico non è altrimenti in grado di determinare alcun risultato di misura preciso.

Nella calibrazione 3D il comportamento di deflessione in funzione dell'angolo di un sistema di tastatura pezzo viene definito in qualsiasi direzione di tastatura (opzione #92).

Argomenti trattati

- Calibrazione automatica del sistema di tastatura pezzo
  Ulteriori informazioni: "Cicli di tastatura per calibrazione", Pagina 1910
- Tabella di tastatura
  Ulteriori informazioni: "Tabella di tastatura tchprobe.tp", Pagina 2092
- Compensazione del raggio 3D in funzione dell'angolo di contatto (opzione #92)
  Ulteriori informazioni: "Compensazione raggio 3D in funzione dell'angolo di contatto (opzione #92)", Pagina 1179

Descrizione funzionale



Nella calibrazione il controllo numerico rileva la lunghezza efficace dello stilo e il raggio efficace della sfera di tastatura. Per la calibrazione del sistema di tastatura 3D fissare sulla tavola della macchina un anello di regolazione o un perno con spessore e raggio noti.

La lunghezza efficace del sistema di tastatura pezzo si riferisce all'origine del portautensili.

Ulteriori informazioni: "Origine portautensili", Pagina 275

Il sistema di tastatura pezzo può essere calibrato con diversi strumenti ausiliari. Il sistema di tastatura pezzo può essere ad es. calibrato con una superficie piana sovrafresata nella lunghezza e un anello calibrato nel raggio. Si ottiene in questo modo un riferimento tra il sistema di tastatura pezzo e gli utensili nel mandrino. Con questa procedura gli utensili misurati con il dispositivo di presetting utensile e il sistema di tastatura pezzo calibrato sono conformi.

Calibrazione di uno stilo a L

Prima di calibrare uno stilo a L, è necessario definire in precedenza i parametri nella tabella di tastatura. Con questi valori approssimativi il controllo numerico è in grado di allineare il sistema di tastatura in fase di calibrazione e determinare i valori effettivi.

Definire in anticipo i seguenti parametri nella tabella di tastatura:

Parametro	Valore da definire
CAL_OF1	Lunghezza del braccio Il braccio è la lunghezza ad angolo dello stilo a L.
CAL_OF2	0
CAL_ANG	Angolo del mandrino per il quale il braccio è parallelo all'asse principale. Posizionare quindi il braccio manualmente in direzione dell'asse principale e leggere il valore nella visualizzazione di posizione.

Dopo la calibrazione il controllo numerico sovrascrive nella tabella di tastatura i valori definiti in precedenza con i valori determinati.

Ulteriori informazioni: "Tabella di tastatura tchprobe.tp", Pagina 2092

Per la calibrazione della lunghezza, il controllo numerico orienta il sistema di tastatura sull'angolo di calibrazione definito nella colonna **CAL_ANG**.

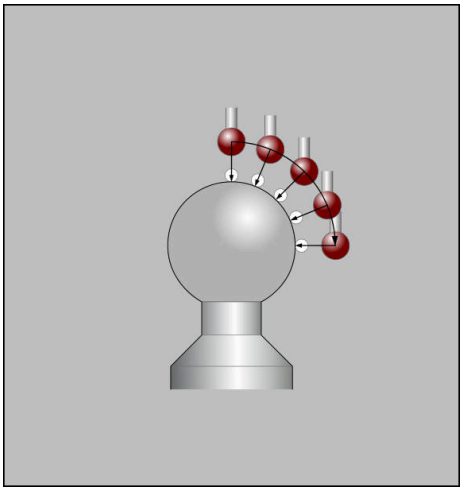
Durante la calibrazione del sistema di tastatura prestare attenzione che l'override avanzamento sia al 100%. Per le successive operazioni di tastatura è quindi possibile utilizzare sempre lo stesso avanzamento della calibrazione. Si possono così escludere imprecisioni durante la tastatura a causa di avanzamenti modificati.

Calibrazione 3D (opzione #92)

Dopo la calibrazione con sfera, il controllo numerico offre la possibilità di calibrare il sistema di tastatura in funzione dell'angolo. A tale scopo il controllo numerico tasta la sfera verticalmente in un quarto di cerchio. I dati di calibrazione 3D descrivono il comportamento di deflessione del sistema di tastatura in qualsiasi direzione di tastatura.

Il controllo numerico salva gli scostamenti in una tabella dei valori di compensazione ***.3DTC** nella cartella **TNC:\system\3D-ToolComp**.

Il controllo numerico crea una tabella specifica per ogni sistema di tastatura calibrato. Nella tabella utensili viene eseguito un riferimento automatico nella colonna **DR2TABLE**.



Calibrazione 3D

Misurazione con orientamento

Per la calibrazione del raggio della sfera il controllo numerico esegue una routine di tastatura automatica. Nella prima passata il controllo numerico determina il centro dell'anello calibrato o del perno calibratore (misurazione approssimativa) e posiziona il sistema di tastatura al centro. Quindi nell'operazione di calibrazione vera e propria (misurazione precisa) viene determinato il raggio della sfera. Se è possibile eseguire una misurazione con orientamento con il sistema di tastatura, l'offset viene determinato in una passata.

Le possibilità o le modalità di orientamento del sistema di tastatura sono predefinite per i sistemi di tastatura HEIDENHAIN. Il costruttore della macchina configura altri sistemi di tastatura.

In fase di calibrazione del raggio si possono eseguire fino a tre misurazioni circolari in funzione del possibile orientamento del sistema di tastatura pezzo. Le prime due misurazioni circolari determinano l'offset del sistema di tastatura pezzo. La terza misurazione circolare determina il raggio attivo dello stilo a sfera. Se con il sistema di tastatura pezzo non è possibile alcun orientamento del mandrino oppure soltanto un determinato orientamento, le misurazioni circolari vengono omesse.

30.2.1 Calibrazione della lunghezza del sistema di tastatura pezzo

Un sistema di tastatura pezzo si calibra con una superficie piana sovrafresata nella lunghezza come descritto di seguito:

- Misurare la fresa a candela con dispositivo di presetting utensile
- Riporre la fresa a candela misurata nel magazzino utensili della macchina
- Inserire dei dati utensile della fresa a candela nella Gestione utensili
- Serrare il pezzo grezzo



- Selezionare la modalità operativa **Manuale**
- Inserire la fresa a candela sulla macchina
- Attivare il mandrino, ad es. con **M3**
- Sfiorare il pezzo grezzo con il volantino

  Ulteriori informazioni: "Definizione origine con frese", Pagina 1058
- Impostare l'origine nell'asse utensile, ad es. **Z**
- Posizionare la fresa a candela accanto al pezzo grezzo
- Attribuire un piccolo valore all'asse utensile, ad es. **-0,5 mm**
- Sovrafresare il pezzo grezzo con l'ausilio del volantino
- Impostare di nuovo l'origine nell'asse utensile, ad es. **Z=0**
- Disattivare il mandrino, ad es. con **M5**
- Inserire il sistema di tastatura utensile
- Selezionare l'applicazione **Config**



- Selezionare **Calibra sistema di tastatura**



- Selezionare il metodo di misura **Calibrazione della lunghezza**
- > Il controllo numerico visualizzerà i dati di calibrazione attuali.
- Inserire la posizione della superficie di riferimento, ad es. **0**
- Posizionare saldamente il sistema di tastatura pezzo sulla superficie sovrafresata

> **i** Verificare se l'area da tastare è piana e libera da trucioli prima di avviare la funzione del sistema di tastatura.



- Premere il tasto **Start NC**
- > Il controllo numerico esegue l'operazione di tastatura e ritira quindi in automatico il sistema di tastatura pezzo al punto di partenza.
- Verifica dei risultati



- Selezionare **Applica dati di calibrazione**
- > Il controllo numerico acquisisce la lunghezza calibrata del sistema di tastatura 3D nella tabella utensili.



- Selezionare **Fine tastatura**
- > Il controllo numerico chiude la funzione di tastatura **Calibra sistema di tastatura**.

30.2.2 Calibrazione del raggio del sistema di tastatura pezzo

Un sistema di tastatura pezzo si calibra con una un anello calibrato nel raggio come descritto di seguito:

- Serrare l'anello calibrato sulla tavola della macchina, ad es. staffe di serraggio



- Selezionare la modalità operativa **Manuale**
- Posizionare il sistema di tastatura 3D nel foro dell'anello calibrato

> Assicurarsi che lo stilo a sfera sia completamente inserito nell'anello calibrato. In questo modo il controllo numerico esegue la tastatura con il punto più grande dello stilo a sfera.

- Selezionare l'applicazione **Config**



- Selezionare **Calibra sistema di tastatura**



- Selezionare il metodo di misura **Raggio**



- Selezionare lo standard di calibrazione **Anello calibrato**
- Inserire il diametro dell'anello calibrato
- Inserire l'angolo di partenza
- Inserire il numero di punti di tastatura



- Premere il tasto **Start NC**

> Il sistema di tastatura 3D tasta in una routine di tastatura automatica tutti i punti necessari. Il controllo numerico calcola in questo modo il raggio attivo dello stilo a sfera. Se è possibile una misurazione con orientamento, il controllo numerico calcola l'offset.

- Verifica dei risultati



- Selezionare **Applica dati di calibrazione**

> Il controllo numerico salva il raggio calibrato del sistema di tastatura 3D nella tabella utensili.



- Selezionare **Fine tastatura**

> Il controllo numerico chiude la funzione di tastatura **Calibra sistema di tastatura**.

30.2.3 Calibrazione 3D del sistema di tastatura pezzo (opzione #92)

Un sistema di tastatura pezzo si calibra con una sfera calibrata nel raggio come descritto di seguito:

- Serrare l'anello calibrato sulla tavola della macchina, ad es. staffe di serraggio



- Selezionare la modalità operativa **Manuale**
- Posizionare il sistema di tastatura pezzo al centro sulla sfera
- Selezionare l'applicazione **Config**



- Selezionare **Calibra sistema di tastatura**



- Selezionare il metodo di misura **Raggio**



- Selezionare lo standard di calibrazione **Sfera calibrata**
- Inserire il diametro della sfera
- Inserire l'angolo di partenza
- Inserire il numero di punti di tastatura



- Premere il tasto **Start NC**

> Il sistema di tastatura 3D tasta in una routine di tastatura automatica tutti i punti necessari. Il controllo numerico calcola in questo modo il raggio attivo dello stilo a sfera. Se è possibile una misurazione con orientamento, il controllo numerico calcola l'offset.

- Verifica dei risultati



- Selezionare **Applica dati di calibrazione**

> Il controllo numerico salva il raggio calibrato del sistema di tastatura 3D nella tabella utensili.

> Il controllo numerico visualizza il metodo di misura **Calibrazione 3D**.



- Selezionare il metodo di misura **Calibrazione 3D**
- Inserire il numero di punti di tastatura



- Premere il tasto **Start NC**

> Il sistema di tastatura 3D tasta in una routine di tastatura automatica tutti i punti necessari.



- Selezionare **Applica dati di calibrazione**

> Il controllo numerico salva gli scostamenti in una tabella dei valori di compensazione in **TNC:\system\3D-ToolComp**.



- Selezionare **Fine tastatura**

> Il controllo numerico chiude la funzione di tastatura **Calibra sistema di tastatura**.

Note sulla calibrazione

- Per la determinazione dell'offset della sfera il controllo numerico deve essere opportunamente predisposto dal costruttore della macchina.
- Se dopo l'operazione di calibrazione si preme il pulsante **OK**, il controllo numerico acquisisce i valori di calibrazione per il sistema di tastatura attivo. I dati utensile aggiornati sono immediatamente attivi, non è necessario chiamare nuovamente l'utensile.
- HEIDENHAIN si assume la responsabilità delle funzioni dei cicli di tastatura soltanto in combinazione a sistemi di tastatura HEIDENHAIN.
- Se si esegue una calibrazione esterna, è necessario preposizionare il sistema di tastatura al centro tramite la sfera calibrata o il perno calibrato. Assicurarsi che i punti di tastatura possano essere raggiunti senza pericolo di collisione.
- Il controllo numerico salva nella tabella utensili la lunghezza efficace e il raggio efficace del sistema di tastatura. Il controllo numerico salva l'offset del sistema di tastatura nella tabella di tastatura. Il controllo numerico concatena i dati della tabella di tastatura con i dati della tabella utensili utilizzando il parametro **TP_NO**.

  Ulteriori informazioni: "Tabella di tastatura tchprobe.tp", Pagina 2092

30.3 Soppressione del monitoraggio del sistema di tastatura

Applicazione

Se durante la traslazione di un sistema di tastatura pezzo ci si avvicina troppo al pezzo, è possibile deflettere per errore il sistema di tastatura pezzo. Un sistema di tastatura pezzo deflesso non può essere disimpegnato con monitoraggio attivo. Un sistema di tastatura pezzo deflesso può essere disimpegnato eliminando il monitoraggio.

Descrizione funzionale

Se il controllo numerico non riceve alcun segnale stabile dal tastatore, visualizza il pulsante **Disattivaz. monitoraggio sist. tastatura**.

Finché il monitoraggio del sistema di tastatura è disattivato, il controllo numerico visualizza il messaggio di errore **Il monitoraggio del sistema di tastatura è disattivato per 30 secondi**. Questo messaggio di errore rimane attivo soltanto 30 secondi.

30.3.1 Disattivazione del monitoraggio del sistema di tastatura

Il monitoraggio del sistema di tastatura si disattiva come descritto di seguito:

- Selezionare la modalità operativa **Manuale**
- Selezionare **Disattivaz. monitoraggio sist. tastatura**
- > Il controllo numerico disattiva il monitoraggio del sistema di tastatura per 30 secondi.
- Traslare eventualmente il sistema di tastatura affinché il controllo numerico riceva un segnale stabile dal tastatore.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

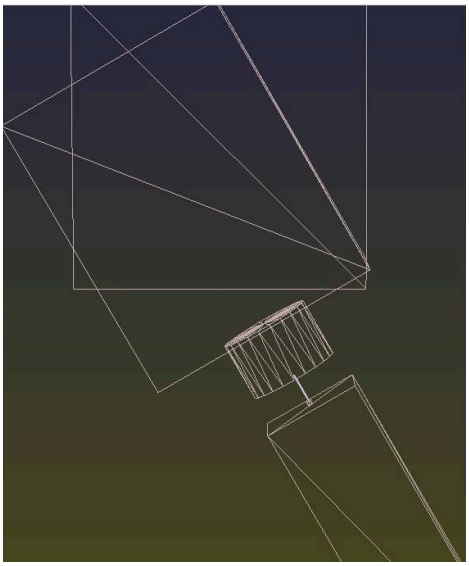
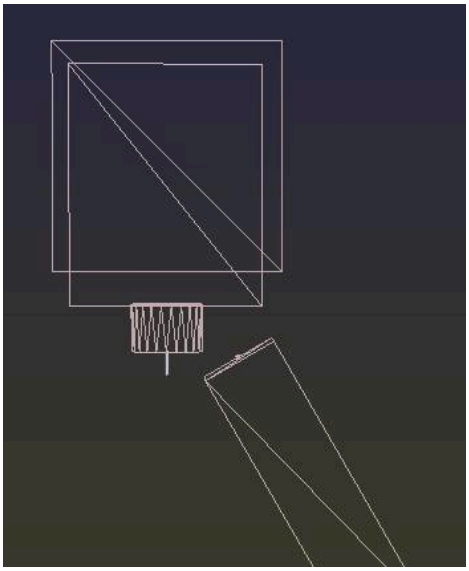
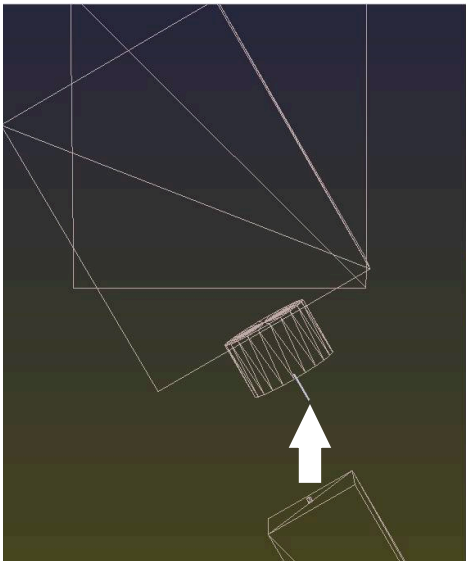
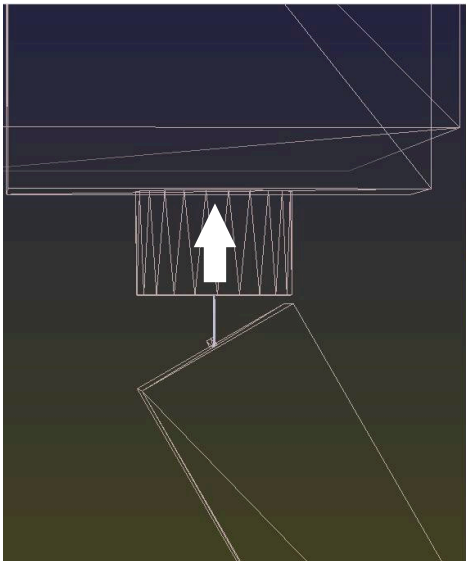
Se il monitoraggio del sistema di tastatura è disattivato, il controllo numerico non esegue alcun controllo anticollisione. Si garantisce così che il sistema di tastatura possa muoversi con sicurezza. Con direzione di traslazione errata sussiste il pericolo di collisione!

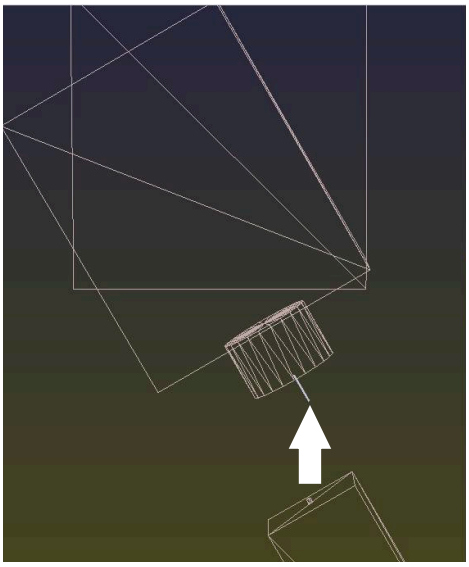
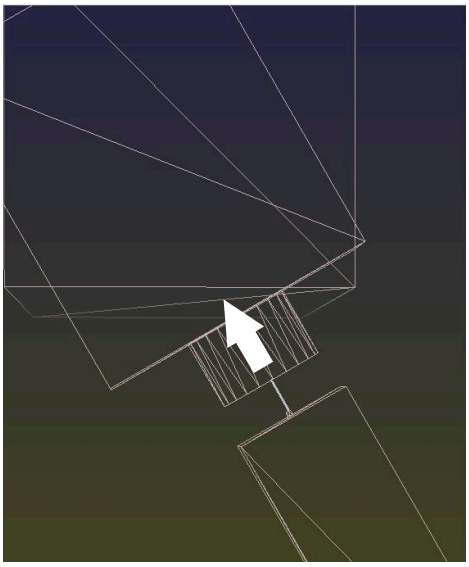
- Traslare con cautela gli assi nella modalità **Manuale**

Se il sistema di tastatura riceve un segnale stabile entro 30 secondi, il monitoraggio si attiva automaticamente prima dei 30 secondi e il messaggio di errore viene cancellato.

30.4 Confronto tra offset e rotazione base 3D

Il seguente esempio illustra la differenza tra le due possibilità.

Offset	**Rotazione base 3D**
Stato di partenza 	Stato di partenza 
Visualizzazione posizione: ■ Posizione reale ■ **B** = 0 ■ **C** = 0 Tabella origini: ■ **SPB** = 0 ■ **B_OFFS** = -30 ■ **C_OFFS** = +0	Visualizzazione posizione: ■ Posizione reale ■ **B** = 0 ■ **C** = 0 Tabella origini: ■ **SPB** = -30 ■ **B_OFFS** = +0 ■ **C_OFFS** = +0
Movimento in +Z nello stato non ruotato 	Movimento in +Z nello stato non ruotato 

Offset	Rotazione base 3D
Movimento in +Z nello stato ruotato **PLANE SPATIAL** con **SPA+0 SPB+0 SPC +0**	Movimento in +Z nello stato ruotato **PLANE SPATIAL** con **SPA+0 SPB+0 SPC +0**
	
> L'orientamento **non corrisponde**!	> L'orientamento corrisponde! > La lavorazione successiva **è corretta**.

HEIDENHAIN consiglia l'impiego della rotazione base 3D, in quanto questa possibilità può essere impiegata in modo flessibile.

30.5 Allineamento pezzo con supporto grafico (opzione #159)

Applicazione

La funzione **Allineamento pezzo** consente di determinare la posizione e l'inclinazione di un pezzo con una sola funzione di tastatura e salvarla come origine pezzo. Durante il setup è possibile eseguire l'orientamento e tastare le superfici curve per tastare anche pezzi complessi, ad es. pezzi di forma libera.

Il controllo numerico supporta inoltre l'operatore visualizzando la condizione di serraggio e possibili punti di tastatura nell'area di lavoro **Simulazione** con l'ausilio di un modello 3D.

Argomenti trattati

- Funzioni di tastatura nell'applicazione **Config**

  Ulteriori informazioni: "Funzioni di tastatura nella modalità operativa Manuale", Pagina 1615
- Creazione di un file STL di un pezzo

  Ulteriori informazioni: "Esportazione del pezzo simulato come file STL", Pagina 1602
- Area di lavoro **Simulazione**

  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Simulazione", Pagina 1589
- Misurazione dell'attrezzatura di serraggio con supporto grafico (opzione #140)

  Ulteriori informazioni: "Integrazione dell'attrezzatura di serraggio nel Controllo anticollisione (opzione #140)", Pagina 1213

Premesse

- Opzione software #9 Funzioni estese del gruppo 2
- Opzione software #159 Configurazione con supporto grafico
- Sistema di tastatura pezzo adeguatamente definito nella Gestione utensili:
  - Raggio della sfera nella colonna **R2**
  - Se si esegue la tastatura su superfici inclinate, è attivo l'orientamento del mandrino nella colonna **TRACK**.

  Ulteriori informazioni: "Dati utensile per sistemi di tastatura", Pagina 301
- Sistema di tastatura pezzo calibrato

  Se si esegue la tastatura su superfici inclinate, è necessario eseguire la calibrazione 3D del sistema di tastatura pezzo (opzione #92).

  Ulteriori informazioni: "Calibrazione del sistema di tastatura pezzo", Pagina 1630
- Modello 3D del pezzo come file STL

  Il file STL può essere composto al massimo da 300.000 triangoli. Tanto più il modello 3D corrisponde al pezzo reale, con maggiore precisione è possibile allineare il pezzo.

  Ottimizzare eventualmente il modello 3D con la funzione **Mesh 3D** (opzione #152).

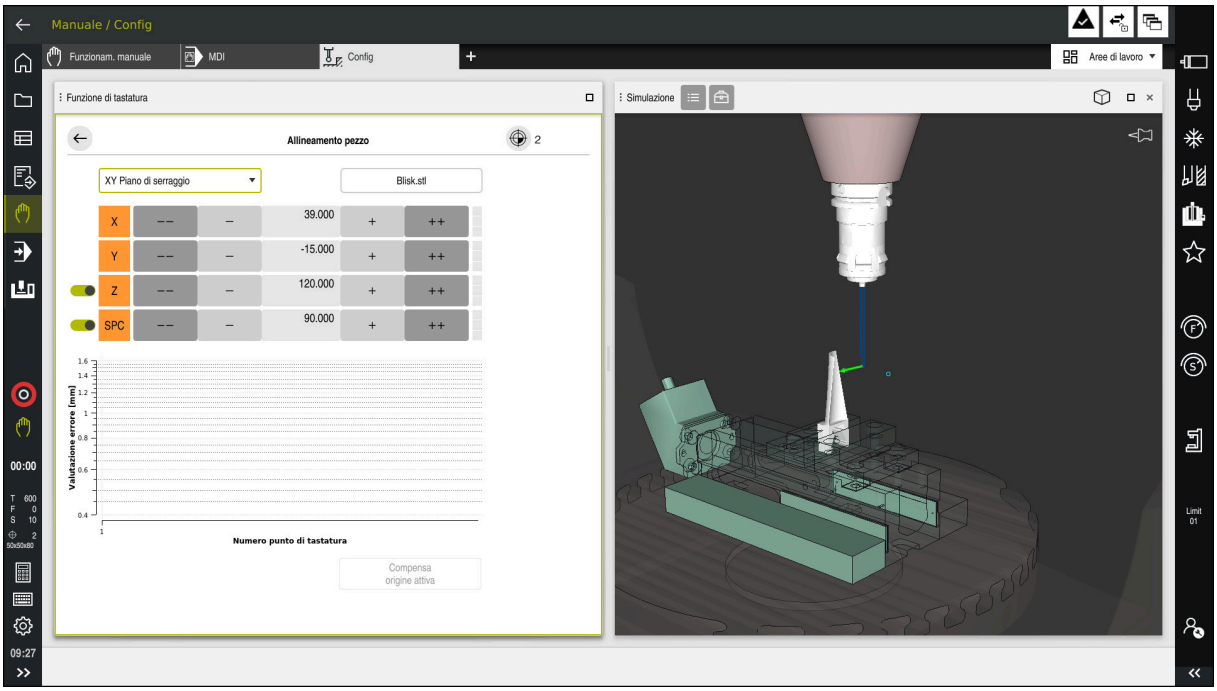
  Ulteriori informazioni: "Generazione dei file STL con Mesh 3D (opzione #152)", Pagina 1526

Descrizione funzionale

La funzione **Allineamento pezzo** è disponibile come funzione di tastatura nell'applicazione **Config** della modalità operativa **Manuale**.

Ampliamenti dell'area di lavoro Simulazione

Oltre all'area di lavoro **Funzione di tastatura**, l'area di lavoro **Simulazione** offre supporto grafico per la configurazione del pezzo.



Funzione **Allineamento pezzo** con area di lavoro **Simulazione** aperta

Se la funzione **Allineamento pezzo** è attiva, l'area di lavoro **Simulazione** visualizza i seguenti contenuti:

- Posizione corrente del pezzo dal punto di vista del controllo numerico
- Punti tastati sul pezzo
- Direzione di tastatura possibile con l'ausilio di una freccia:
  - Nessuna freccia

    La tastatura non è possibile. Il sistema di tastatura pezzo è troppo distante dal pezzo o il sistema di tastatura pezzo si trova nel pezzo dal punto di vista del controllo numerico.

    In questo caso è eventualmente possibile correggere la posizione del modello 3D nella simulazione.
  - Freccia rossa

    La tastatura in direzione della freccia non è possibile.

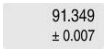
    > La tastatura su bordi, spigoli o aree molto curve del pezzo non fornisce alcun risultato di misura preciso. Il controllo numerico blocca pertanto la tastatura in queste aree.
  - Freccia gialla

    La tastatura in direzione della freccia è possibile a determinate condizioni. La tastatura viene eseguita in una direzione selezionata o potrebbe causare collisioni.
  - Freccia verde

    La tastatura in direzione della freccia è possibile.

Icone e pulsanti

La funzione **Allineamento pezzo** offre i pulsanti e le icone seguenti:

Icona o pulsante	Funzione
	Aprire la finestra **Modifica preset** È possibile selezionare ed eventualmente editare l'origine pezzo e l'origine pallet. Una volta tastato il primo punto, il controllo numerico visualizza l'icona in grigio.
XY Piano di serraggio	Questo menu di selezione consente di definire la modalità di tastatura. In funzione della modalità di tastatura, il controllo numerico visualizza le relative direzioni degli assi e i relativi angoli solidi. **Ulteriori informazioni:** "Modalità di tastatura", Pagina 1643
	Nome file del modello 3D
	Spostamento della posizione del pezzo virtuale di 10 mm o 10° in direzione negativa dell'asse Il pezzo si sposta nell'asse lineare in mm e nell'asse rotativo in gradi.
	Spostamento della posizione del pezzo virtuale di 1 mm o 1° in direzione negativa dell'asse
	■ Immissione diretta della posizione del pezzo virtuale ■ Valore e accuratezza stimata del valore dopo la tastatura
	Spostamento della posizione del pezzo virtuale di 1 mm o 1° in direzione positiva dell'asse
	Spostamento della posizione del pezzo virtuale di 10 mm o 10° in direzione positiva dell'asse
    	Stato della direzione Il controllo numerico visualizza i seguenti colori: ■ Grigio La direzione asse è deselezionata in questa operazione di configurazione e non viene considerata. ■ Bianco Non è stato possibile determinare alcun punto di tastatura. ■ Rosso Il controllo numerico non può determinare la posizione del pezzo in tale direzione asse. ■ Giallo La posizione del pezzo contiene già informazioni in questa direzione asse. Le informazioni non sono ancora significative in questa fase. ■ Verde Il controllo numerico può determinare la posizione del pezzo in questa direzione asse.
Compensa origine attiva	Il controllo numerico salva i valori determinati nella riga attiva della tabella origini.

Modalità di tastatura

Il pezzo può essere tastato nei modi seguenti:

- **XY Piano di serraggio**
  Direzioni asse **X**, **Y** e **Z** come pure angoli solidi **SPC**
- **XZ Piano di serraggio**
  Direzioni asse **X**, **Y** e **Z** come pure angoli solidi **SPB**
- **YZ Piano di serraggio**
  Direzioni asse **X**, **Y** e **Z** come pure angoli solidi **SPA**
- **6D**
  Direzioni asse **X**, **Y** e **Z** come pure angoli solidi **SPA**, **SPB** e **SPC**

In funzione della modalità di tastatura, il controllo numerico visualizza le relative direzioni degli assi e i relativi angoli solidi. Nei piani di serraggio **XY**, **XZ** e **YZ** è eventualmente possibile deselezionare con un pulsante il relativo asse utensile e l'angolo solido. Il controllo numerico non considera le direzioni deselezionate degli assi durante l'operazione di configurazione e posiziona il pezzo solo tenendo conto delle altre direzioni degli assi.

HEIDENHAIN raccomanda di eseguire l'operazione di configurazione con i seguenti passi:

1 Preposizionare il modello 3D nell'area della macchina

  In questa fase il controllo numerico non conosce la posizione precisa del pezzo ma quella del sistema di tastatura pezzo. Se si preposiziona il modello 3D sulla base della posizione del sistema di tastatura pezzo, si ottengono valori vicini alla posizione del pezzo reale.

2 Impostare i primi punti da tastare nelle direzioni asse **X**, **Y** e **Z**

  Se il controllo numerico è in grado di determinare la posizione in una direzione asse, il controllo numerico cambia lo stato dell'asse su verde.

3 Determinare gli angoli solidi con ulteriori punti di tastatura

  Per ottenere la migliore accuratezza possibile per la tastatura degli angoli solidi, i punti di tastatura vengono distanziati il più possibile.

4 Incrementare le accuratezze con punti di controllo aggiuntivi

  Punti di controllo aggiuntivi alla fine dell'operazione di misurazione incrementano l'accuratezza della corrispondenza e minimizzano gli errori di direzione asse tra modello 3D e pezzo reale. Eseguire il numero di tastature necessario affinché il controllo numerico visualizzi l'accuratezza desiderata al di sotto del valore corrente.

Il diagramma di valutazione degli errori mostra per ogni punto di tastatura la distanza stimata del modello 3D dal pezzo reale.

Ulteriori informazioni: "Diagramma di valutazione degli errori", Pagina 1644

Diagramma di valutazione degli errori

Con ogni punto di tastatura si delimita il possibile posizionamento del pezzo e si imposta il modello 3D più vicino alla posizione reale sulla macchina.

Il diagramma di valutazione degli errori mostra il valore stimato della distanza del modello 3D dal pezzo reale. Il controllo numerico considera quindi il pezzo completo, non solo i punti di tastatura.

Se il diagramma di valutazione degli errori mostra cerchi verdi e l'accuratezza desiderata, l'operazione di configurazione è conclusa.

I seguenti fattori determinano con quale accuratezza è possibile misurare i pezzi:

- Accuratezza del sistema di tastatura pezzo
- Accuratezza della cinematica della macchina
- Scostamenti del modello 3D dal pezzo reale
- Stato del pezzo reale, ad es. aree non lavorate

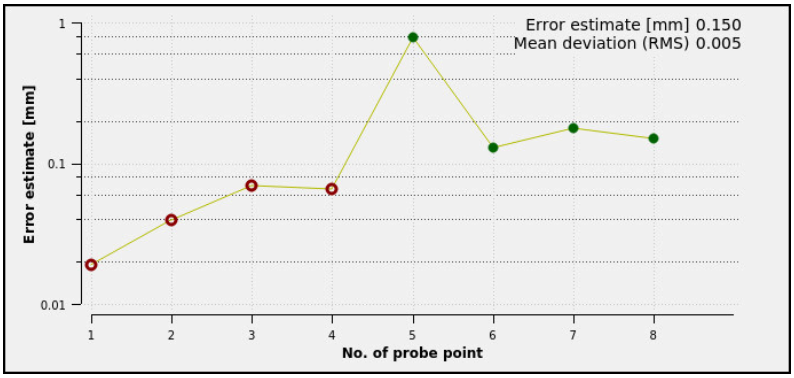


Diagramma di valutazione degli errori nella funzione **Allineamento pezzo**

Il diagramma di valutazione degli errori della funzione **Allineamento pezzo** visualizza le seguenti informazioni:

- **Scostamento medio (RMS)**

  Quest'area visualizza la distanza media del pezzo reale dal modello 3D in mm.
- **Valutazione errore [mm]**

  Quest'asse visualizza l'andamento della valutazione degli errori con l'ausilio dei singoli punti di tastatura. Il controllo numerico visualizza cerchi rossi fino a determinare tutte le direzioni degli assi. A partire da questo punto il controllo numerico visualizza cerchi verdi.
- **Numero punto di tastatura**

  Quest'asse visualizza i numeri dei singoli punti di tastatura.

30.5.1 Allineamento del pezzo

L'origine si imposta con la funzione **Allineamento pezzo** come descritto di seguito:

- Fissare il pezzo reale nell'area della macchina



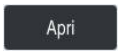
- Selezionare la modalità operativa **Manuale**
- Inserire il sistema di tastatura pezzo
- Posizionare il sistema di tastatura pezzo in manuale al di sopra del pezzo su un punto evidenziato, ad es. uno spigolo

> Questa fase facilita la procedura successiva.

- Selezionare l'applicazione **Config**



- Selezionare **Allineamento pezzo**
- > Il controllo numerico apre il menu **Allineamento pezzo**.
- Selezionare il modello 3D idoneo al pezzo reale



- Selezionare **Apri**
- > Il controllo numerico apre il modello 3D selezionato nella simulazione.



- Aprire eventualmente la finestra **Modifica preset**
- Selezionare eventualmente la nuova origine



- Selezionare eventualmente **Conferma**



- Preposizionare il modello 3D con l'ausilio dei pulsanti per le singole direzioni asse all'interno dell'area virtuale della macchina

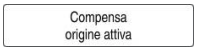
> Per il preposizionamento del pezzo utilizzare il sistema di tastatura pezzo come punto di riferimento.
>
> Anche durante l'operazione di allineamento è possibile intervenire con le funzioni di spostamento per correggere manualmente la posizione del pezzo. Tastare quindi un nuovo punto.

- Definire la modalità di tastatura, ad es. **XY Piano di serraggio**
- Posizionare il sistema di tastatura pezzo finché il controllo numerico visualizza una freccia verde rivolta verso il basso

> Siccome a questo punto il modello 3D è stato solo preposizionato, la freccia verde può non fornire informazioni sicure se durante la tastatura viene tastata anche l'area desiderata del pezzo. Verificare se la posizione del pezzo nella simulazione e nella macchina corrispondono e se la tastatura in direzione della freccia è possibile sulla macchina.
>
> Non procedere a tastatura nelle immediate vicinanze di spigoli, smussi o arrotondamenti.



- Premere il tasto **Start NC**
- Il controllo numerico tasta in direzione della freccia.
- Il controllo numerico colora di verde lo stato dell'asse **Z** e sposta il pezzo sulla posizione testata. Il controllo numerico evidenzia la posizione tastata nella simulazione con un punto.
- Ripetere l'operazione in direzione dell'asse **X+** e **Y+**
- Il controllo numerico colora di verde lo stato degli assi.
- Tastare un altro punto in direzione dell'asse **Y+** per rotazione base
- Il controllo numerico colora di verde lo stato dell'angolo solido **SPC**.
- Tastare il punto di controllo in direzione dell'asse **X-**



- Selezionare **Compensa origine attiva**
- Il controllo numerico salva i valori determinati nella riga attiva della tabella origini.



- Terminare la funzione **Allineamento pezzo**

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per tastare esattamente la condizione di serraggio sulla macchina, è necessario calibrare correttamente il sistema di tastatura pezzo e definire correttamente il valore **R2** nella Gestione utensili. In caso contrario, dati utensile errati del sistema di tastatura pezzo possono comportare a imprecisioni di misurazione ed eventualmente causare una collisione.

- Calibrare il sistema di tastatura pezzo a intervalli regolari
- Inserire il parametro **R2** nella Gestione utensili

- Il controllo numerico può non riconoscere le differenze nella modellazione tra il modello 3D e il pezzo reale.
- Se si attribuisce un portautensili al sistema di tastatura pezzo, è eventualmente possibile riconoscere più facilmente le collisioni.
- HEIDENHAIN raccomanda di tastare i punti di controllo per una direzione asse su entrambi i lati del pezzo. In questo modo il controllo numerico corregge in maniera uniforme la posizione del modello 3D nella simulazione.

31

Cicli di tastatura programmabili

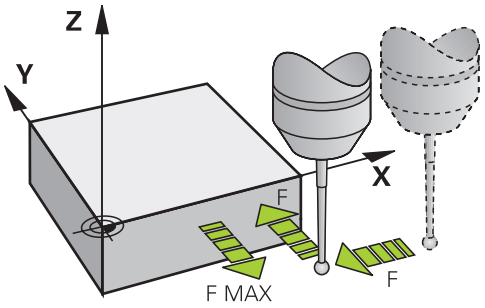
31.1 Lavorare con i cicli di tastatura

31.1.1 Principi generali relativi ai cicli di tastatura

Principio di funzionamento

La gamma completa delle funzioni del controllo numerico è disponibile esclusivamente in caso di impiego dell'asse utensile **Z**.

Gli assi utensile **X** e **Y** possono essere impiegati in misura limitata, predisposti e configurati dal costruttore della macchina.



Le funzioni di tastatura consentono di impostare origini sul pezzo, eseguire misurazioni sul pezzo come pure determinare e compensare posizioni inclinate del pezzo.

Quando il controllo numerico esegue un ciclo di tastatura, il sistema di tastatura 3D si avvicina al pezzo parallelamente all'asse (anche con rotazione base attiva e piano di lavoro ruotato). Il costruttore della macchina definisce l'avanzamento di tastatura in un parametro macchina.

Ulteriori informazioni: "Prima di lavorare con i cicli di tastatura", Pagina 1654

Se lo stilo viene a contatto con il pezzo

- il sistema di tastatura 3D invia un segnale al controllo numerico che memorizza le coordinate della posizione tastata
- il sistema di tastatura 3D si ferma
- ritorna in rapido alla posizione di partenza della funzione di tastatura

Se entro il percorso definito lo stilo non viene deflesso, il controllo numerico emette un relativo messaggio d'errore (percorso: **DIST** da tabella di tastatura).

Argomenti trattati

- Cicli di tastatura manuali
  Ulteriori informazioni: "Funzioni di tastatura nella modalità operativa Manuale", Pagina 1615
- Tabella preset
  Ulteriori informazioni: "Tabella origini", Pagina 2105
- Tabella origini
  Ulteriori informazioni: "Tabella origini", Pagina 2116
- Sistemi di riferimento
  Ulteriori informazioni: "Sistemi di riferimento", Pagina 1042
- Variabili predefinite
  Ulteriori informazioni: "Parametri Q predefiniti", Pagina 1415

Premesse

- Sistema di tastatura pezzo calibrato

  Ulteriori informazioni: "Calibrazione del sistema di tastatura pezzo", Pagina 1630

  Se si utilizza un sistema di tastatura HEIDENHAIN, l'opzione software #17 Funzioni di tastatura è automaticamente abilitata.

Lavorare con uno stilo a L

I cicli di tastatura **444** e **14xx** supportano oltre allo stilo semplice **SIMPLE** anche lo stilo a L **L-TYPE**. Lo stilo a L deve essere calibrato prima dell'uso.

HEIDENHAIN raccomanda di calibrare lo stilo con i seguenti cicli:

- Calibrazione del raggio: Ciclo 460 CALIBRAZIONE TS SU SFERA (opzione #17)
- Calibrazione della lunghezza: Ciclo 461 CALIBRAZIONE LUNGHEZZA TS

Nella tabella di tastatura si deve consentire l'orientamento con **TRACK ON**. Il controllo numerico orienta lo stilo a L durante l'operazione di tastatura nella rispettiva direzione di tastatura. Se la direzione di tastatura corrisponde all'asse utensile, il controllo numerico orienta il sistema di tastatura sull'angolo di calibrazione.

- Il controllo numerico non visualizza il braccio dello stilo nella simulazione.
- **DCM** (opzione #40) non monitora lo stilo a L.
- Per ottenere la massima precisione, l'avanzamento deve essere identico in fase di calibrazione e tastatura.

Ulteriori informazioni: "Tabella di tastatura tchprobe.tp", Pagina 2092

Note

Il controllo numerico deve essere predisposto dal costruttore della macchina per l'impiego del sistema di tastatura.

Durante l'esecuzione delle funzioni di tastatura, il controllo numerico disattiva temporaneamente la **Impostazioni globali di programma**.

HEIDENHAIN si assume la responsabilità delle funzioni dei cicli di tastatura soltanto in combinazione a sistemi di tastatura HEIDENHAIN.

Cicli di tastatura nei modi operativi Funzionamento e Volantino elettronico

Il controllo numerico mette a disposizione nell'applicazione **Config** nei modi operativi **Manuale** dei cicli di tastatura che consentono:

- Definizione di origini
- Tastatura angolo
- Tastatura posizione
- Calibrazione del sistema di tastatura
- Misurazione utensile

Ulteriori informazioni: "Funzioni di tastatura nella modalità operativa Manuale", Pagina 1615

Cicli di tastatura per la modalità automatica

Oltre ai cicli di tastatura manuali, il controllo numerico mette a disposizione numerosi cicli per le più svariate possibilità d'impiego in modalità automatica:

- Definizione automatica della posizione obliqua del pezzo
- Definizione origine automatica
- Controllo automatico dei pezzi
- Funzioni speciali
- Calibrazione del sistema di tastatura
- Misurazione automatica della cinematica
- Misurazione automatica di utensili

Definizione dei cicli di tastatura

Utilizzare i cicli di tastatura con numeri superiori a **400**, così come i più recenti cicli di lavorazione, parametri Q quali parametri di trasferimento. I parametri, che vengono utilizzati dal controllo numerico in diversi cicli con la stessa funzione, hanno sempre lo stesso numero: ad es. **Q260** è sempre la distanza di sicurezza, **Q261** è l'altezza di misura ecc.

Sono disponibili numerose possibilità per definire i cicli di tastatura. I cicli di tastatura si programmano in modalità **Programmazione**.

Inserimento tramite funzione NC

Inserisci funzione NC

- ▶ Selezionare **Inserisci funzione NC**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**.
- ▶ Selezionare il ciclo desiderato
- > Il controllo numerico apre una finestra di dialogo e chiede tutti i valori di inserimento.

Inserimento tramite il tasto TOUCH PROBE

TOUCH PROBE

- ▶ Selezionare il tasto **TOUCH PROBE**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**.
- ▶ Selezionare il ciclo desiderato
- > Il controllo numerico apre una finestra di dialogo e chiede tutti i valori di inserimento.

Navigazione nel ciclo

Tasto	Funzione
▸	Navigazione all'interno del ciclo: salto al parametro successivo
◂	Navigazione all'interno del ciclo: salto al parametro precedente
▾	Salto allo stesso parametro nel ciclo successivo
▴	Salto allo stesso parametro nel ciclo precedente

Per i diversi parametri ciclo, il controllo numerico propone varie opzioni di selezione tramite la barra delle azioni o la maschera.

Gruppi di cicli disponibili

Cicli di lavorazione

Gruppo di cicli	Ulteriori informazioni
Foratura/Filettatura	
■ Foratura, alesatura	Pagina 496
■ Barenatura interna	Pagina 515
■ Svasatura, centrinatura	
■ Maschiatura o filettatura	
Tasche/Isole/Scanalature	
■ Fresatura di tasche	Pagina 515
■ Fresatura di isole	
■ Fresatura di scanalature	
■ Fresatura a spianare	
Conversioni di coordinate	
■ Specularità	Pagina 1066
■ Tornitura	
■ Riduzione/Ingrandimento	
Cicli SL	
■ Cicli SL (Subcontour List) per la lavorazione di profili, composti eventualmente da diversi segmenti	Pagina 515
■ Lavorazione su superficie cilindrica	Pagina 1310
■ Cicli OCM (Optimized Contour Milling) per la lavorazione di profili complessi composti da segmenti di profilo	Pagina 454
Sagome di punti	
■ Cerchio forato	Pagina 439
■ Superficie forata	
■ Codice DataMatrix	
Cicli di tornitura	
■ Cicli di asportazione trucioli assiale e radiale	Pagina 765
■ Cicli di troncatura-tornitura radiale e assiale	
■ Cicli di troncatura radiale e assiale	
■ Cicli di filettatura	
■ Cicli di tornitura simultanea	
■ Cicli speciali	

Gruppo di cicli	Ulteriori informazioni
Cicli speciali	
■ Tempo di sosta	Pagina 1249
■ Chiamata programma	Pagina 515
■ Tolleranza	Pagina 1003
■ Orientamento mandrino	Pagina 1274
■ Incisione	
■ Cicli per ruote dentate	
■ Tornitura in interpolazione	
Cicli di rettifica	
■ Movimento pendolare	Pagina 940
■ Ravvivatura	
■ Cicli di correzione	

Cicli di misura

Gruppo di cicli	Ulteriori informazioni
Rotazione	
■ Tastatura piano, spigolo, due cerchi, bordo inclinato ■ Rotazione base ■ Due fori o isole ■ Tramite asse rotativo ■ Tramite asse C	Pagina 1658
Origine/Posizione	
■ Rettangolo interno o esterno ■ Cerchio interno o esterno ■ Spigolo interno o esterno ■ Centro del cerchio forato, di una scanalatura o di un gradino ■ Asse di tastatura o asse singolo ■ Quattro fori	Pagina 1736
Misurazione	
■ Angolo ■ Cerchio interno o esterno ■ Rettangolo interno o esterno ■ Scanalatura o gradino ■ Cerchio forato ■ Piano o coordinata	Pagina 1833
Cicli speciali	
■ Misurazione o misurazione 3D ■ Tastatura 3D ■ Tastatura rapida	Pagina 1893
Calibrazione del sistema di tastatura	
■ Calibrazione lunghezza ■ Calibrazione in anello ■ Calibrazione su perno ■ Calibrazione con sfera	Pagina 1910
Misura cinematica	
■ Salva cinematica ■ Misura cinematica ■ Compensazione Preset ■ Griglia cinematica	Pagina 1928
Misura utensile (TT)	
■ Calibrazione TT ■ Lunghezza utensile, raggio utensile o calibrazione completa ■ Calibrazione IR- TT ■ Misurazione utensile per tornire	Pagina 1970

31.1.2 Prima di lavorare con i cicli di tastatura

Descrizione generale

Nella tabella di tastatura si definisce la distanza di sicurezza alla quale il controllo numerico deve preposizionare il sistema di tastatura rispetto al punto di tastatura definito – o calcolato dal ciclo. Quanto più ridotta è questa distanza, tanto più precisa deve essere la definizione delle posizioni di tastatura. In numerosi cicli di tastatura si può inoltre definire una distanza di sicurezza che interviene in aggiunta alla tabella di tastatura.

Nella tabella di tastatura si definiscono i seguenti dati:

- Tipo di utensile
- Offset TS
- Angolo mandrino per calibrazione
- Avanzamento di tastatura
- Rapido nel ciclo di tastatura
- Campo di misura massimo
- Distanza di sicurezza
- Avanzamento di preposizionamento
- Orientamento del sistema di tastatura
- Numero di serie
- Reazione in caso di collisione

Ulteriori informazioni: "Tabella di tastatura tchprobe.tp", Pagina 2092

Esecuzione dei cicli di tastatura

Tutti i cicli di tastatura sono DEF attivi. Il controllo numerico esegue automaticamente il ciclo non appena si arriva alla definizione dello stesso durante l'esecuzione del programma.

Logica di posizionamento

I cicli di tastatura con numero compreso tra **400** e **499** o tra **1400** e **1499** posizionano il sistema di tastatura in funzione di una logica di posizionamento:

- Quando la coordinata attuale della punta dello stilo è minore della coordinata dell'altezza di sicurezza (definita nel ciclo), il controllo numerico ritira prima il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza nell'asse di tastatura e successivamente lo posiziona nel piano di lavoro sul primo punto da tastare
- Quando la coordinata attuale della punta del sistema di tastatura è maggiore della coordinata dell'altezza di sicurezza, il controllo numerico posiziona dapprima il sistema di tastatura nel piano di lavoro sul primo punto da tastare e in seguito direttamente alla distanza di sicurezza nell'asse di tastatura

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura da **400** a **499** non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate. Pericolo di collisione!

- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo **7 PUNTO ZERO**, ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **10 ROTAZIONE**, ciclo **11 FATTORE SCALA** e ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**.
- Resettare prima le conversioni delle coordinate

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura **444** e **14xx** non devono essere attive conversioni di coordinate, ad es. ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **11FATTORE SCALA**, ciclo **26 FATT. SCALA ASSE** e **TRANS MIRROR**. Pericolo di collisione.

- Resettare la conversione delle coordinate prima della chiamata ciclo

- Tenere presente che le unità di misura nel protocollo di misura e nei parametri di feedback dipendono dal programma principale.
- I cicli di tastatura da **40x** a **43x** resettano una rotazione base attiva all'inizio del ciclo.
- Il controllo numerico interpreta una conversione base come rotazione base e un offset come rotazione della tavola.
- La posizione inclinata può essere confermata solo come rotazione del pezzo se sulla macchina esiste un asse di rotazione della tavola e il relativo orientamento è perpendicolare al sistema di coordinate del pezzo **W-CS**.

  Ulteriori informazioni: "Confronto tra offset e rotazione base 3D", Pagina 1638

Nota in combinazione con parametri macchina

- Inoltre, in funzione dell'impostazione del parametro macchina opzionale **chkTiltingAxes** (N. 204600) si verifica in fase di tastatura se la posizione degli assi rotativi coincide con gli angoli di rotazione (3D-ROT). In caso contrario, il controllo numerico emette un messaggio d'errore.

31.1.3 Valori prestabiliti di programmi per cicli

Inserimento di GLOBAL DEF

Inserisci funzione NC

- ▶ Selezionare **Inserisci funzione NC**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**.
- ▶ Selezionare **GLOBAL DEF**
- ▶ Selezionare la funzione desiderata **GLOBAL DEF**, ad es. **100 GENERALE**
- ▶ Inserire le necessarie definizioni

Utilizzo delle indicazioni GLOBAL DEF

Se le corrispondenti funzioni **GLOBAL DEF** sono state inserite all'inizio del programma, nella definizione di un qualsiasi ciclo si può fare riferimento a questi valori aventi validità globale.

Procedere come segue:

Inserisci funzione NC

- ▶ Selezionare **Inserisci funzione NC**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**.
- ▶ Selezionare e definire **GLOBAL DEF**
- ▶ Selezionare di nuovo **Inserisci funzione NC**
- ▶ Selezionare il ciclo desiderato, ad es. **200 FORATURA**
- > Se il ciclo possiede parametri ciclo globali, il controllo numerico attiva l'opzione di selezione **PREDEF** nella barra delle azioni o nella maschera come menu di selezione.

PREDEF

- ▶ Selezionare **PREDEF**
- > Il controllo numerico inserisce la parola **PREDEF** nella definizione del ciclo. In questo modo si realizza un collegamento con il corrispondente parametro **GLOBAL DEF** che è stato definito all'inizio del programma.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si modifica successivamente le impostazioni di programma con **GLOBAL DEF**, le modifiche si ripercuotono sull'intero programma NC. La lavorazione può quindi variare notevolmente. Pericolo di collisione!

- ▶ Utilizzare **GLOBAL DEF** in modo consapevole. Prima della lavorazione eseguire una simulazione
- ▶ Inserire un valore fisso nei cicli, quindi **GLOBAL DEF** non modifica i valori

Dati globali di validità generale

I parametri sono validi per tutti i cicli di lavorazione **2xx** e per i cicli **880, 1017**, **1018**, **1021**, **1022**, **1025** e i cicli di tastatura **451**, **452**, **453**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q204 2. distanza di sicurezza? Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q253 Avanzamento di avvicinamento? Avanzamento con cui il controllo numerico sposta l'utensile all'interno di un ciclo. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**
	Q208 Avanzamento ritorno? Avanzamento con cui il controllo numerico riposiziona l'utensile. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**

Esempio

```
11 GLOBAL DEF 100 GENERALE ~
    Q200=+2          ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q204=+50         ;2. DIST. SICUREZZA ~
    Q253=+750        ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~
    Q208=+999        ;AVANZAM. RITORNO
```

Dati globali per funzioni di tastatura

I parametri sono validi per tutti i cicli di tastatura **4xx** e **14xx** come pure per i cicli **271**, **286**, **287**, **880**, **1021**, **1022**, **1025**, **1271**, **1272**, **1273**, **1278**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q320 Distanza di sicurezza? Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q260 Altezza di sicurezza? Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)? Definire il modo di spostamento del sistema di tastatura tra i punti da misurare: **0**: spostamento ad altezza di misura tra i punti di misura **1**: spostamento ad altezza di sicurezza tra i punti di misura Immissione: **0**, **1**

Esempio

```
11 GLOBAL DEF 120 TASTATURA ~
    Q320=+0          ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q260=+100        ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q301=+1          ;SPOST. A ALT. SICUR.
```

31.2 Cicli di tastatura per definizione automatica delle posizioni inclinate del pezzo

31.2.1 Panoramica

Il controllo numerico deve essere predisposto dal costruttore della macchina per l'impiego del sistema di tastatura.

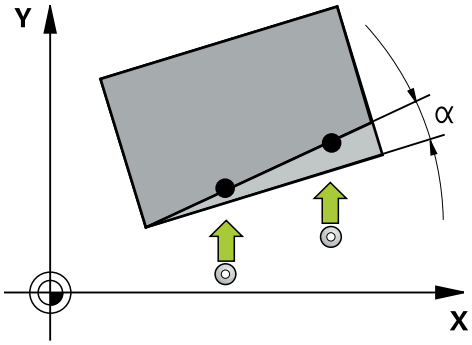
HEIDENHAIN si assume la responsabilità delle funzioni dei cicli di tastatura soltanto in combinazione a sistemi di tastatura HEIDENHAIN.

Ciclo		Chiamata	Ulteriori informazioni
1420	**TASTATURA PIANO** ■ Rilevamento automatico tramite tre punti ■ Compensazione mediante la funzione Rotazione base o Rotazione tavola rotante	**DEF** attivo	Pagina 1670

Ciclo		Chiamata	Ulteriori informazioni
1410	**TASTATURA SPIGOLO** ■ Rilevamento automatico tramite due punti ■ Compensazione mediante la funzione Rotazione base o Rotazione tavola rotante	**DEF** attivo	Pagina 1676
1411	**TASTATURA DUE CERCHI** ■ Rilevamento automatico tramite due fori o isole ■ Compensazione mediante la funzione Rotazione base o Rotazione tavola rotante	**DEF** attivo	Pagina 1683
1412	**TASTATURA BORDO INCLINATO** ■ Rilevamento automatico tramite due punti su un bordo inclinato ■ Compensazione mediante la funzione Rotazione base o Rotazione tavola rotante	**DEF** attivo	Pagina 1692
1416	**TASTATURA INTERSEZIONE** ■ Rilevamento automatico dell'intersezione tramite quattro punti di tastatura su due rette ■ Compensazione mediante la funzione Rotazione base o Rotazione tavola rotante	**DEF** attivo	Pagina 1701
400	**ROTAZIONE BASE** ■ Rilevamento automatico tramite due punti ■ Compensazione mediante la funzione Rotazione base	**DEF** attivo	Pagina 1710
401	**ROT 2 FORATURE** ■ Rilevamento automatico tramite due fori ■ Compensazione mediante la funzione Rotazione base	**DEF** attivo	Pagina 1714
402	**ROT 2 ISOLE** ■ Rilevamento automatico tramite due isole ■ Compensazione mediante la funzione Rotazione base	**DEF** attivo	Pagina 1719
403	**ROT SU ASSE ANGOLARE** ■ Rilevamento automatico tramite due punti ■ Compensazione tramite rotazione della tavola rotante	**DEF** attivo	Pagina 1724
405	**ROT SU ASSE C** ■ Allineamento automatico di un offset angolare tra il centro di un foro e l'asse Y positivo ■ Compensazione tramite rotazione della tavola rotante	**DEF** attivo	Pagina 1729
404	**INSER. ROTAZ. BASE** ■ Impostazione di una rotazione base qualsiasi	**DEF** attivo	Pagina 1733

31.2.2 Principi fondamentali dei cicli di tastatura 14xx

Caratteristiche comuni dei cicli di tastatura 14xx per rotazioni



I cicli possono determinare una rotazione e contengono quanto riportato di seguito:

- rispetto della cinematica attiva della macchina
- tastatura semiautomatica
- monitoraggio di tolleranze
- considerazione di una calibrazione 3D
- definizione contemporanea di rotazione e posizione

Note operative e di programmazione

- Le posizioni di tastatura si riferiscono alle posizioni nominali programmate in I-CS.
- Ricavare le posizioni nominali dal disegno.
- Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse di tastatura.
- I cicli di tastatura 14xx supportano gli stili di forma **SIMPLE** e **L-TYPE**.
- Per ottenere risultati ottimali in termini di accuratezza con L-TYPE, si raccomanda di eseguire la calibrazione e la tastatura con identica velocità. Tenere presente la posizione dell'override avanzamento se questo è attivo durante la tastatura.

Spiegazioni dei termini

Denominazione	Breve descrizione
Posizione nominale	Posizione dal disegno, ad es. posizione del foro
Quota nominale	Quota dal disegno, ad es. diametro del foro
Posizione reale	Risultato di misura della posizione, ad es. posizione del foro
Quota reale	Risultato di misura della quota, ad es. diametro del foro
I-CS	Sistema di coordinate di immissione I-CS: **Input Coordinate System**
W-CS	Sistema di coordinate pezzo I-CS: **Workpiece Coordinate System**
Oggetto	Oggetti di tastatura: cerchio, isola, piano, bordo

Valutazione - Origine

- Gli spostamenti possono essere scritti nella conversione base della tabella Preset, se la tastatura viene eseguita con piano di lavoro coerente o con oggetti con TCPM attivo
- Le rotazioni possono essere scritte nella conversione base della tabella Preset come rotazione base oppure considerate come offset del primo asse della tavola rotante dal pezzo

Avvertenze per l'uso

- Durante la tastatura vengono considerati i dati di calibrazione 3D presenti. Se questi dati di calibrazione non sono presenti, possono formarsi scostamenti.
- Se non si desidera impiegare soltanto la rotazione, ma anche una posizione misurata, è necessario eseguire la tastatura possibilmente in perpendicolare alla superficie. Maggiore è l'errore angolare e maggiore è il raggio della sfera, maggiore risulta l'errore di posizione. A causa di elevati scostamenti angolari nella posizione di partenza, possono verificarsi qui relativi scostamenti di posizione.

Protocollo:

I risultati definiti vengono protocollati in **TCHPRAUTO.html** e archiviati nei parametri Q previsti per il ciclo.

Gli scostamenti misurati rappresentano la differenza dei valori reali misurati rispetto al centro della tolleranza. Se non è indicata alcuna tolleranza, si riferiscono alla quota nominale.

Nell'intestazione del protocollo è specificata l'unità di misura del programma principale.

Modalità semiautomatica

Se le posizioni di tastatura rispetto al punto zero corrente non sono note, il ciclo può essere eseguito in modalità semiautomatica. Prima di eseguire l'operazione di tastatura è possibile definire qui la posizione di partenza mediante preposizionamento manuale.

A tale scopo far precedere un **"?"** alla posizione nominale richiesta. Questo può essere realizzato con la possibilità di selezione **Nome** nella barra delle azioni. A seconda dell'oggetto è necessario definire le posizioni nominali che determinano la direzione dell'operazione di tastatura, vedere "Esempi".

A seconda dell'oggetto è necessario definire le posizioni nominali che determinano la direzione dell'operazione di tastatura.

Ecco alcuni esempi.

- Pagina 1663
- Pagina 1664
- Pagina 1665

Esecuzione del ciclo

Procedere come descritto di seguito:



- ▶ Eseguire il ciclo
- > Il controllo numerico interrompe il programma NC.
- > Compare una finestra.
- ▶ Posizionare il sistema di tastatura con i tasti di direzione sul punto di tastatura desiderato

  oppure
- ▶ Posizionare il sistema di tastatura con il volantino elettronico sul punto desiderato
- ▶ Modificare eventualmente la direzione di tastatura nella finestra



- ▶ Selezionare il tasto **NC start**
- > Il controllo numerico chiude la finestra ed esegue la prima operazione di tastatura.
- > Se **MODO ALT. SICUREZZA Q1125** = **1** o **2**, il controllo numerico apre un messaggio nella scheda **FN 16** Area di lavoro **Stato**. Questo messaggio sottolinea che non è possibile la modalità per il ritorno all'altezza di sicurezza.
- ▶ Traslazione del sistema di tastatura su una posizione di sicurezza



- ▶ Selezionare il tasto **NC start**
- > Il ciclo o il programma viene proseguito. È eventualmente necessario ripetere l'operazione completa per altri punti di tastatura.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il controllo numerico ignora durante l'esecuzione della modalità semiautomatica il valore 1 e 2 programmato per il ritorno ad altezza di sicurezza. A seconda della posizione in cui si trova il sistema di tastatura, sussiste il pericolo di collisioni!

- ▶ Dopo ogni operazione di tastatura portarsi manualmente ad altezza di sicurezza in modalità semiautomatica

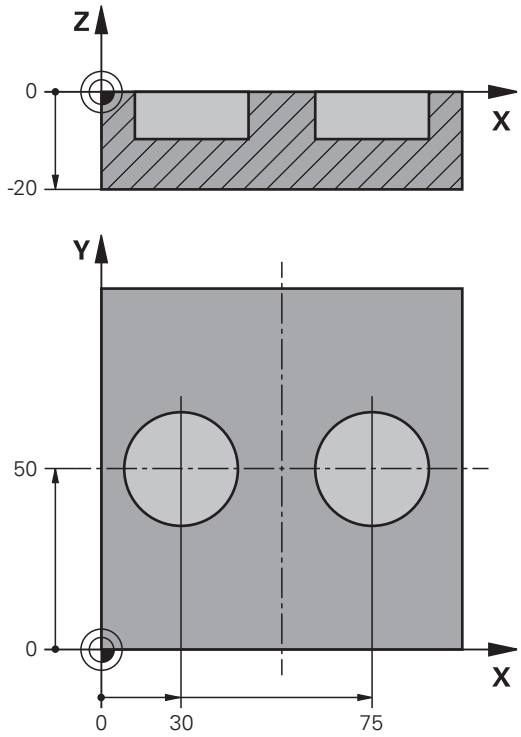
Note operative e di programmazione

- Ricavare le posizioni nominali dal disegno.
- La modalità semiautomatica viene eseguita soltanto nelle modalità Macchina, ossia non in Simulazione.
- Se non si definisce alcuna posizione nominale per un punto di tastatura in tutte le direzioni, il controllo numerico emette un messaggio d'errore.
- Se non è definita alcuna posizione nominale per una direzione, dopo la tastatura dell'oggetto viene eseguita la conferma nominale-reale. Questo significa che la posizione reale misurata viene successivamente acquisita come posizione nominale. Di conseguenza per questa posizione non è presente alcuno scostamento e pertanto alcuna correzione di posizione.

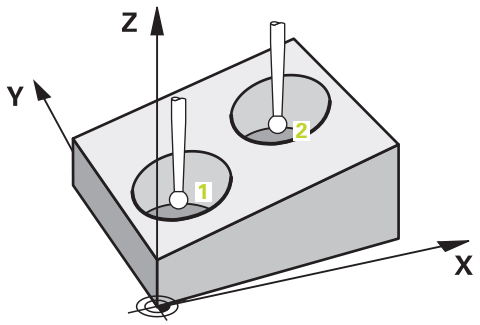
Esempi

Importante: indicare le **posizioni nominali** riportate sul disegno!

Nei tre esempi vengono impiegate le posizioni nominali del disegno.



Allineamento tramite due fori



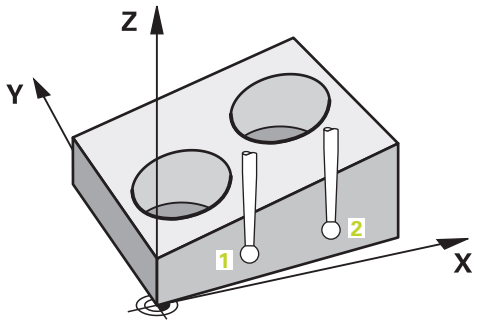
Nel presente esempio si allineano due fori. Le tastature vengono eseguite nell'asse X (asse principale) e nell'asse Y (asse secondario). A tale scopo si deve obbligatoriamente definire sulla base del disegno la posizione nominale per questi assi. La posizione nominale dell'asse Z (asse utensile) non è necessaria in quanto non viene rilevata alcuna quota in questa direzione.

- **QS1100** = posizione nominale 1 asse principale predefinita, ma posizione del pezzo sconosciuta
- **QS1101** = posizione nominale 1 asse secondario predefinita, ma posizione del pezzo sconosciuta
- **QS1102** = posizione nominale 1 asse utensile sconosciuto
- **QS1103** = posizione nominale 2 asse principale predefinita, ma posizione del pezzo sconosciuta

- **QS1104** = posizione nominale 2 asse secondario predefinita, ma posizione del pezzo sconosciuta
- **QS1105** = posizione nominale 2 asse utensile sconosciuto

```
11 TCH PROBE 1411 TASTATURA DUE CERCHI ~
  QS1100= "?30"          ;1.PUNTO ASSE PRINC. ~
  QS1101= "?50"          ;1.PUNTO ASSE SECOND. ~
  QS1102= "?"            ;1.PUNTO ASSE UT ~
  Q1116=+10              ;DIAMETRO 1 ~
  QS1103= "?75"          ;2.PUNTO ASSE PRINC. ~
  QS1104= "?50"          ;2.PUNTO ASSE SECOND. ~
  QS1105= "?"            ;2.PUNTO ASSE UT ~
  Q1117=+10              ;DIAMETRO 2 ~
  Q1115=+0               ;TIPO DI GEOMETRIA ~
  Q423=+4                ;NUMERO TASTATURE ~
  Q325=+0                ;ANGOLO DI PARTENZA ~
  Q1119=+360             ;ANGOLO DI APERTURA ~
  Q320=+2                ;DISTANZA SICUREZZA ~
  Q260=+100              ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
  Q1125=+2               ;MODO ALT. SICUREZZA ~
  Q309=+0                ;REAZIONE ERRORE ~
  Q1126=+0               ;ALLINEA ASSI ROTAT. ~
  Q1120=+0               ;POSIZIONE TRASFERIM. ~
  Q1121=+0               ;CONFERMA ROTAZIONE
```

Allineamento tramite spigolo



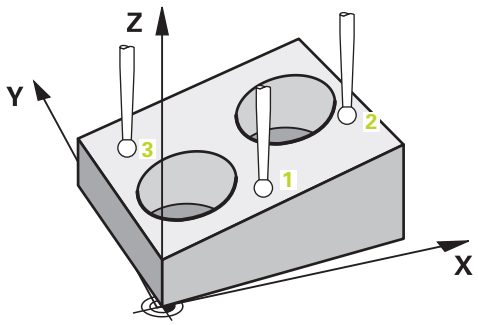
Nel presente esempio si allinea uno spigolo. La tastatura viene eseguita nell'asse Y (asse secondario). A tale scopo si deve obbligatoriamente definire sulla base del disegno la posizione nominale per questo asse. Le posizioni nominali dell'asse X (asse principale) e dell'asse Z (asse utensile) non sono necessarie in quanto non viene rilevata alcuna quota in questa direzione.

- **QS1100** = posizione nominale 1 asse principale sconosciuto
- **QS1101** = posizione nominale 1 asse secondario predefinita, ma posizione del pezzo sconosciuta
- **QS1102** = posizione nominale 1 asse utensile sconosciuto
- **QS1103** = posizione nominale 2 asse principale sconosciuto

- **QS1104** = posizione nominale 2 asse secondario predefinita, ma posizione del pezzo sconosciuta
- **QS1105** = posizione nominale 2 asse utensile sconosciuto

```
11 TCH PROBE 1410 TASTATURA SPIGOLO ~
  QS1100= "?"          ;1.PUNTO ASSE PRINC. ~
  QS1101= "?0"         ;1.PUNTO ASSE SECOND. ~
  QS1102= "?"          ;1.PUNTO ASSE UT ~
  QS1103= "?"          ;2.PUNTO ASSE PRINC. ~
  QS1104= "?0"         ;2.PUNTO ASSE SECOND. ~
  QS1105= "?"          ;2.PUNTO ASSE UT ~
  Q372=+2              ;DIREZIONE TASTATURA ~
  Q320=+0              ;DISTANZA SICUREZZA ~
  Q260=+100            ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
  Q1125=+2             ;MODO ALT. SICUREZZA ~
  Q309=+0              ;REAZIONE ERRORE ~
  Q1126=+0             ;ALLINEA ASSI ROTAT. ~
  Q1120=+0             ;POSIZIONE TRASFERIM. ~
  Q1121=+0             ;CONFERMA ROTAZIONE
```

Allineamento tramite il piano



Nel presente esempio si allinea un piano. In questo caso si devono obbligatoriamente definire sulla base del disegno tutte le tre posizioni nominali. Perché per il calcolo dell'angolo è importante che siano considerati tutti i tre assi per ogni posizione di tastatura.

- **QS1100** = posizione nominale 1 asse principale predefinita, ma posizione del pezzo sconosciuta
- **QS1101** = posizione nominale 1 asse secondario predefinita, ma posizione del pezzo sconosciuta
- **QS1102** = posizione nominale 1 asse utensile predefinita, ma posizione del pezzo sconosciuta
- **QS1103** = posizione nominale 2 asse principale predefinita, ma posizione del pezzo sconosciuta
- **QS1104** = posizione nominale 2 asse secondario predefinita, ma posizione del pezzo sconosciuta
- **QS1105** = posizione nominale 2 asse utensile predefinita, ma posizione del pezzo sconosciuta

- **QS1106** = posizione nominale 3 asse principale predefinita, ma posizione del pezzo sconosciuta
- **QS1107** = posizione nominale 3 asse secondario predefinita, ma posizione del pezzo sconosciuta
- **QS1108** = posizione nominale 3 asse utensile predefinita, ma posizione del pezzo sconosciuta

```
11 TCH PROBE 1420 TASTATURA PIANO ~
  QS1100= "?50"          ;1.PUNTO ASSE PRINC. ~
  QS1101= "?10"          ;1.PUNTO ASSE SECOND. ~
  QS1102= "?0"           ;1.PUNTO ASSE UT ~
  QS1103= "?80"          ;2.PUNTO ASSE PRINC. ~
  QS1104= "?50"          ;2.PUNTO ASSE SECOND. ~
  QS1105= "?0"           ;2.PUNTO ASSE UT ~
  QS1106= "?20"          ;3.PUNTO ASSE PRINC. ~
  QS1107= "?80"          ;3.PUNTO ASSE SECOND. ~
  QS1108= "?0"           ;3.PUNTO ASSE UT ~
  Q372=-3                ;DIREZIONE TASTATURA ~
  Q320=+2                ;DISTANZA SICUREZZA ~
  Q260=+100              ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
  Q1125=+2               ;MODO ALT. SICUREZZA ~
  Q309=+0                ;REAZIONE ERRORE ~
  Q1126=+0               ;ALLINEA ASSI ROTAT. ~
  Q1120=+0               ;POSIZIONE TRASFERIM. ~
  Q1121=+0               ;CONFERMA ROTAZIONE
```

Valutazione delle tolleranze

Con l'ausilio dei cicli 14xx è possibile verificare anche campi di tolleranza. In tale caso è possibile verificare la posizione e la dimensione di un oggetto.

Sono possibili le seguenti immissioni con tolleranze:

Tolleranza	Esempio
Dimensioni	10+0.01-0.015
DIN EN ISO 286-2	10H7
DIN ISO 2768-1	10 m

Prestare attenzione alle lettere maiuscole e minuscole per l'immissione delle tolleranze.

Se si programma un'immissione con tolleranza, il controllo numerico monitora il campo di tolleranza. Il controllo numerico scrive gli stati Ok, Ripresa o Scarto nel parametro di feedback **Q183**. Se è programmata una correzione dell'origine, il controllo numerico corregge l'origine attiva dopo la tastatura

I seguenti parametri ciclo consentono immissioni con tolleranze:

- **Q1100 1.PUNTO ASSE PRINC.**
- **Q1101 1.PUNTO ASSE SECOND.**
- **Q1102 1.PUNTO ASSE UT**
- **Q1103 2.PUNTO ASSE PRINC.**
- **Q1104 2.PUNTO ASSE SECOND.**
- **Q1105 2.PUNTO ASSE UT**
- **Q1106 3.PUNTO ASSE PRINC.**
- **Q1107 3.PUNTO ASSE SECOND.**
- **Q1108 3.PUNTO ASSE UT**
- **Q1116 DIAMETRO 1**
- **Q1117 DIAMETRO 2**

Per la programmazione procedere come segue:

- ▶ Avviare la definizione del ciclo
- ▶ Attivare la possibilità di selezione del nome nella barra delle azioni
- ▶ Programmare la posizione/quota nominale incl. la tolleranza
- > Nel ciclo è salvato ad es. **QS1116="+8-2-1"**.

Se si programma una tolleranza errata, il controllo numerico termina l'esecuzione con un messaggio di errore.

Esecuzione del ciclo

Se la posizione reale non rientra nella tolleranza, il comportamento del controllo numerico è come descritto di seguito:

- **Q309=0**: il controllo numerico non interrompe il programma.
- **Q309=1**: il controllo numerico interrompe il programma con un messaggio in caso di scarto e ripresa.
- **Q309=2**: il controllo numerico interrompe il programma con un messaggio in caso di scarto.

Se Q309 = 1 o 2, procedere come descritto di seguito:

> Si apre una finestra. Il controllo numerico rappresenta tutte le quote nominali e reali dell'oggetto.

▶ Interrompere il programma NC con il pulsante **ANNULLA**



oppure

▶ Proseguire il programma NC con **NC start**

Tenere presente che i cicli di tastatura forniscono gli scostamenti in riferimento al centro della tolleranza in **Q98x** e **Q99x**. Se **Q1120** e **Q1121** sono definiti, i valori corrispondono alle grandezze impiegate per la compensazione. Se non è attiva alcuna valutazione automatica, il controllo numerico salva i valori in riferimento al centro della tolleranza nei parametri Q previsti e tali valori possono essere elaborati.

Esempio

- QS1116 = diametro 1 con indicazione di una tolleranza
- QS1117 = diametro 2 con indicazione di una tolleranza

```
11 TCH PROBE 1411TASTATURA DUE CERCHI ~
  Q1100=+30                ;1.PUNTO ASSE PRINC. ~
  Q1101=+50                ;1.PUNTO ASSE SECOND. ~
  Q1102=-5                 ;1.PUNTO ASSE UT ~
  QS1116="+8-2-1"          ;DIAMETRO 1 ~
  Q1103=+75                ;2.PUNTO ASSE PRINC. ~
  Q1104=+50                ;2.PUNTO ASSE SECOND. ~
  QS1105=-5                ;2.PUNTO ASSE UT ~
  QS1117="+8-2-1"          ;DIAMETRO 2 ~
  Q1115=+0                 ;TIPO DI GEOMETRIA ~
  Q423=+4                  ;NUMERO TASTATURE ~
  Q325=+0                  ;ANGOLO DI PARTENZA ~
  Q1119=+360               ;ANGOLO DI APERTURA ~
  Q320=+2                  ;DISTANZA SICUREZZA ~
  Q260=+100                ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
  Q1125=+2                 ;MODO ALT. SICUREZZA ~
  Q309=2                   ;REAZIONE ERRORE ~
  Q1126=+0                 ;ALLINEA ASSI ROTAT. ~
  Q1120=+0                 ;POSIZIONE TRASFERIM. ~
  Q1121=+0                 ;CONFERMA ROTAZIONE
```

Trasferimento di una posizione reale

La posizione effettiva può essere determinata in anticipo e definita come posizione reale per il ciclo di tastatura. All'oggetto viene assegnata sia la posizione nominale sia la posizione reale. Il ciclo calcola sulla base della differenza le correzioni necessarie e applica il monitoraggio di tolleranza.

Per la programmazione procedere come segue:

- Definire il ciclo
- Attivare la possibilità di selezione del nome nella barra delle azioni
- Programmare la posizione nominale con ev. monitoraggio di tolleranza
- Programmare **"@"**
- Programmare la posizione reale

> Nel ciclo è salvato ad es. **QS1100="10+0.02@10.0123"**.

Note operative e di programmazione

- Se si impiega @, la tastatura non viene eseguita. Il controllo numerico calcola soltanto le posizioni reali e nominali.
- È necessario definire le posizioni reali per tutti i tre assi (asse principale, secondario e utensile). Se si definisce soltanto un asse con la posizione reale, il controllo numerico emette un messaggio di errore.
- Le posizioni reali possono essere definite anche con **Q1900-Q1999**.

Esempio

È così possibile ad es.

- determinare la sagoma circolare da oggetti diversi
- allineare la ruota dentata al centro e la posizione di un dente

Le posizioni nominali vengono qui definite con monitoraggio di tolleranza e posizione reale.

```
5 TCH PROBE 1410 TASTATURA SPIGOLO ~
    QS1100="10+0.02@10.0123"      ;1.PUNTO ASSE PRINC. ~
    QS1101="50@50.0321"           ;1.PUNTO ASSE SECOND. ~
    QS1102="-10-0.2+0.2@Q1900"    ;1.PUNTO ASSE UT ~
    QS1103="30+0.02@30.0134"      ;2.PUNTO ASSE PRINC. ~
    QS1104="50@50.534"            ;2.PUNTO ASSE SECOND. ~
    QS1105="-10-0.02@Q1901"       ;2.PUNTO ASSE UT ~
    Q372=+2                       ;DIREZIONE TASTATURA ~
    Q320=+0                       ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q260=+100                     ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q1125=+2                      ;MODO ALT. SICUREZZA ~
    Q309=+0                       ;REAZIONE ERRORE ~
    Q1126=+0                      ;ALLINEA ASSI ROTAT. ~
    Q1120=+0                      ;POSIZIONE TRASFERIM. ~
    Q1121=+0                      ;CONFERMA ROTAZIONE
```

31.2.3 Ciclo 1420 TASTATURA PIANO

Programmazione ISO
G1420

Applicazione

Il ciclo di tastatura **1420** rileva gli angoli di un piano mediante misurazione di tre punti e memorizza i valori nei parametri Q.

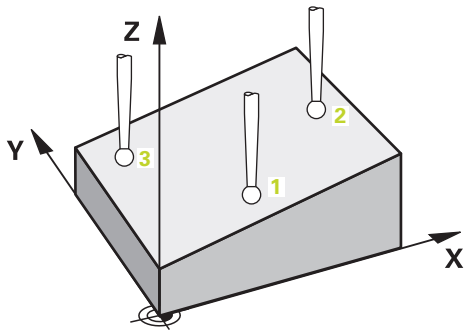
Se prima di questo ciclo si programma il ciclo **1493 TASTATURA ESTRUSIONE**, il controllo numerico ripete i punti di tastatura nella direzione selezionata e di lunghezza definita lungo una retta.

Ulteriori informazioni: "Ciclo 1493 TASTATURA ESTRUSIONE ", Pagina 1907

Il ciclo offre anche le seguenti possibilità:

- Se le coordinate dei punti di tastatura sono sconosciute, è possibile eseguire il ciclo in modalità semiautomatica.
  Ulteriori informazioni: "Modalità semiautomatica", Pagina 1661
- Il ciclo può essere sottoposto su richiesta al monitoraggio delle tolleranze. In tale caso è possibile monitorare la posizione e la dimensione dell'oggetto.
  Ulteriori informazioni: "Valutazione delle tolleranze", Pagina 1667
- Se la posizione precisa è stata determinata in anticipo, il valore può essere definito come posizione reale nel ciclo.
  Ulteriori informazioni: "Trasferimento di una posizione reale", Pagina 1669

Esecuzione del ciclo



1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido **FMAX_PROBE** (dalla tabella di tastatura) e con la logica di posizionamento sul punto di tastatura programmato **1**.
  Ulteriori informazioni: "Logica di posizionamento", Pagina 1654
2 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido **FMAX_PROBE** alla distanza di sicurezza. Questa risulta dalla somma **Q320**, da **SET_UP** e dal raggio della sfera di tastatura. La distanza di sicurezza viene considerata durante la tastatura in qualsiasi direzione.
3 Successivamente il sistema di tastatura si porta all'altezza di misura programmata **Q1102** ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura **F** della tabella di tastatura.
4 Se si programma **MODO ALT. SICUREZZA Q1125**, il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura con **FMAX_PROBE** all'altezza di sicurezza **Q260**.
5 Si posiziona quindi nel piano di lavoro sul punto da tastare **2** e misura la posizione reale del secondo punto del piano.

6 Successivamente il sistema di tastatura si riporta all'altezza di sicurezza (in funzione di **Q1125**) e si posiziona nel piano di lavoro sul punto da tastare **3** e misura la posizione reale del terzo punto del piano.

7 Quindi il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza (in funzione di **Q1125**) e memorizza i valori rilevati nei seguenti parametri Q:

Numero parametro Q	Significato
Q950 - **Q952**	Prima posizione misurata nell'asse principale, secondario e utensile
Q953 - **Q955**	Seconda posizione misurata nell'asse principale, secondario e utensile
Q956 - **Q958**	Terza posizione misurata nell'asse principale, secondario e utensile
Q961 - **Q963**	Angolo solido misurato SPA, SPB e SPC in W-CS
Q980 - **Q982**	Scostamento misurato del primo punto di tastatura
Q983 - **Q985**	Scostamento misurato del secondo punto di tastatura
Q986 - **Q988**	3° scostamento misurato delle posizioni
Q183	Stato del pezzo ■ **-1** = non definito ■ **0** = ok ■ **1** = ripresa ■ **2** = scarto
Q970	Se è stato precedentemente programmato il ciclo **1493 TASTATURA ESTRUSIONE**: Scostamento massimo partendo dal primo punto di tastatura
Q971	Se è stato precedentemente programmato il ciclo **1493 TASTATURA ESTRUSIONE**: Scostamento massimo partendo dal secondo punto di tastatura
Q972	Se è stato precedentemente programmato il ciclo **1493 TASTATURA ESTRUSIONE**: Scostamento massimo partendo dal terzo punto di tastatura

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Sussiste il pericolo di collisione se tra gli oggetti o i punti di tastatura non ci si porta ad altezza di sicurezza.

- Portarsi ad altezza di sicurezza tra ciascun oggetto o ciascun punto di tastatura. Programmare **Q1125 MODO ALT. SICUREZZA** diverso da **-1**.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura **444** e **14xx** non devono essere attive conversioni di coordinate, ad es. ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **11FATTORE SCALA**, ciclo **26 FATT. SCALA ASSE** e **TRANS MIRROR**. Pericolo di collisione.

- Resettare la conversione delle coordinate prima della chiamata ciclo

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- I tre punti di tastatura non devono trovarsi su una retta affinché il controllo numerico possa calcolare i valori angolari.
- Dalla definizione delle posizioni nominali risulta l'angolo solido nominale. Il ciclo salva l'angolo solido misurato nei parametri da **Q961** a **Q963**. Per l'acquisizione nella rotazione base 3D il controllo numerico utilizza la differenza tra angolo solido misurato e angolo solido nominale.

- HEIDENHAIN raccomanda di non utilizzare alcun angolo dell'asse per questo ciclo!

Allineamento degli assi della tavola rotante

- L'allineamento con assi della tavola rotante può essere eseguito se sono presenti due assi della tavola rotante nella cinematica.
- Per allineare gli assi della tavola rotante (**Q1126** diverso da 0), è necessario acquisire la rotazione (**Q1121** diverso da 0). Il controllo numerico visualizza altrimenti un messaggio d'errore.

Parametri ciclo

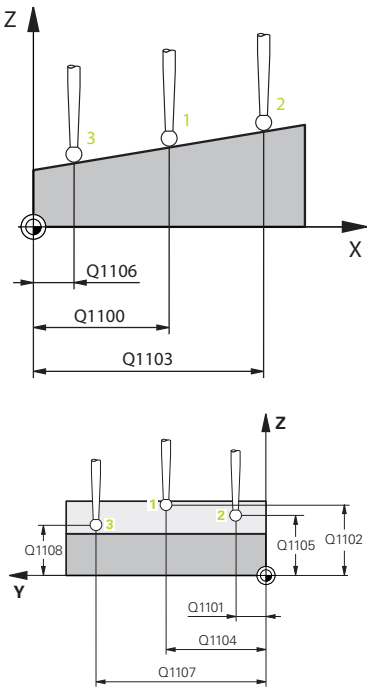
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q1100 1.pos. nominale asse principale?** Posizione nominale assoluta del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **?, -, +** o **@** ■ **?**: modalità semiautomatica, Pagina 1661 ■ **-, +**: valutazione della tolleranza, Pagina 1667 ■ **@**: trasferimento di una posizione reale, Pagina 1669
	Q1101 1.pos. nominale asse secondario? Posizione nominale assoluta del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro Immissione: **-99999,9999...+9999,9999** In alternativa immissione opzionale, vedere **Q1100**
	Q1102 1.pos. nominale asse utensile? Posizione nominale assoluta del primo punto da tastare nell'asse utensile Immissione: **-99999,9999...+9999,9999** In alternativa immissione opzionale, vedere **Q1100**
	Q1103 2.pos. nominale asse principale? Posizione nominale assoluta del secondo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro Immissione: **-99999,9999...+9999,9999** In alternativa immissione opzionale, vedere **Q1100**
	Q1104 2.pos. nominale asse secondario? Posizione nominale assoluta del secondo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro Immissione: **-99999,9999...+9999,9999** In alternativa immissione opzionale, vedere **Q1100**
	Q1105 2. pos. nominale asse utensile? Posizione nominale assoluta del secondo punto da tastare nell'asse utensile del piano di lavoro Immissione: **-99999,9999...+9999,9999** In alternativa immissione opzionale, vedere **Q1100**
	Q1106 3.pos. nominale asse principale? Posizione nominale assoluta del terzo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro. Immissione: **-99999,9999...+9999,9999** In alternativa immissione opzionale, vedere **Q1100**

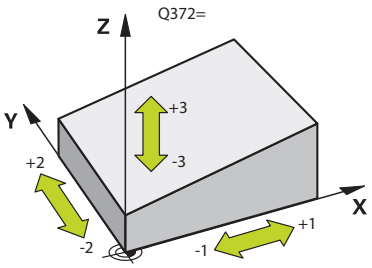
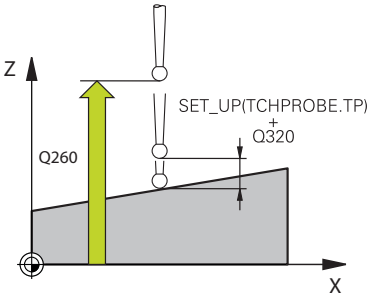
Immagine ausiliaria	Parametro
 	**Q1107 3.pos. nominale asse secondario?** Posizione nominale assoluta del terzo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro Immissione: **-99999,9999...+9999,9999** In alternativa immissione opzionale, vedere **Q1100**
	Q1108 3.pos. nominale asse utensile? Posizione nominale assoluta del terzo punto da tastare nell'asse utensile del piano di lavoro Immissione: **-99999,9999...+9999,9999** In alternativa immissione opzionale, vedere **Q1100**
	Q372 Direz. di tastatura (-3...+3)? Asse nella cui direzione deve essere effettuata la tastatura. Con il segno si definisce se il controllo numerico trasla in direzione positiva o negativa. Immissione: **-3**, **-2**, **-1**, **+1**, **+2**, **+3**
	Q320 Distanza di sicurezza? Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q260 Altezza di sicurezza? Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q1125 Andare ad altezza di sicurezza? Comportamento in posizionamento tra le posizioni di tastatura: **-1**: senza posizionamento all'altezza di sicurezza. **0**: con posizionamento all'altezza di sicurezza prima e dopo il ciclo. Il preposizionamento viene eseguito con **FMAX_PROBE**. **1**: con posizionamento all'altezza di sicurezza prima e dopo ogni oggetto. Il preposizionamento viene eseguito con **FMAX_PROBE**. **2**: con posizionamento all'altezza di sicurezza prima e dopo ogni punto di tastatura. Il preposizionamento viene eseguito con **FMAX_PROBE**. Immissione: **-1**, **0**, **+1**, **+2**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q309 Reazione con errore tolleranza? Reazione con superamento di tolleranza: **0**: senza interruzione dell'esecuzione del programma al superamento della tolleranza. Il controllo numerico non apre alcuna finestra con risultati. **1**: con interruzione dell'esecuzione del programma al superamento della tolleranza. Il controllo numerico apre una finestra con risultati. **2**: il controllo numerico non apre alcuna finestra con risultati in caso di ripresa. Il controllo numerico apre una finestra con risultati in caso di posizioni reali nel range di scarto e interrompe l'esecuzione del programma. Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q1126 Allinea assi rotativi? Posizionare gli assi rotativi per lavorazione inclinata: **0**: mantenimento della posizione corrente degli assi rotativi. **1**: posizionamento automatico dell'asse rotativo e orientamento della punta utensile (**MOVE**). La posizione relativa tra pezzo e sistema di tastatura non viene modificata. Il controllo numerico esegue un movimento di compensazione con gli assi lineari. **2**: posizionamento automatico dell'asse rotativo senza orientamento della punta utensile (**TURN**). Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q1120 Posizione da confermare? Definire se il controllo numerico corregge l'origine attiva: **0**: senza correzione **1**: correzione in riferimento al 1° punto di tastatura. Il controllo numerico corregge l'origine attiva dello scostamento della posizione nominale e reale del 1° punto di tastatura. **2**: correzione in riferimento al 2° punto di tastatura. Il controllo numerico corregge l'origine attiva dello scostamento della posizione nominale e reale del 2° punto di tastatura. **3**: correzione in riferimento al 3° punto di tastatura. Il controllo numerico corregge l'origine attiva dello scostamento della posizione nominale e reale del 3° punto di tastatura. **4**: correzione in riferimento al punto di tastatura medio. Il controllo numerico corregge l'origine attiva dello scostamento della posizione nominale e reale del punto di tastatura medio. Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q1121 Conferma rotazione base? Definire se il controllo numerico deve confermare la posizione inclinata determinata come rotazione base: **0**: senza rotazione base **1**: impostazione rotazione base: qui il controllo numerico salva la rotazione base Immissione: **0**, **1**

Esempio

```
11 TCH PROBE 1420 TASTATURA PIANO ~
  Q1100=+0          ;1.PUNTO ASSE PRINC. ~
  Q1101=+0          ;1.PUNTO ASSE SECOND. ~
  Q1102=+0          ;1.PUNTO ASSE UT ~
  Q1103=+0          ;2.PUNTO ASSE PRINC. ~
  Q1104=+0          ;2.PUNTO ASSE SECOND. ~
  Q1105=+0          ;2.PUNTO ASSE UT ~
  Q1106=+0          ;3.PUNTO ASSE PRINC. ~
  Q1107=+0          ;3.PUNTO ASSE SECOND. ~
  Q1108=+0          ;3.PUNTO ASSE SECOND. ~
  Q372=+1           ;DIREZIONE TASTATURA ~
  Q320=+0           ;DISTANZA SICUREZZA ~
  Q260=+100         ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
  Q1125=+2          ;MODO ALT. SICUREZZA ~
  Q309=+0           ;REAZIONE ERRORE ~
  Q1126=+0          ;ALLINEA ASSI ROTAT. ~
  Q1120=+0          ;POSIZIONE TRASFERIM. ~
  Q1121=+0          ;CONFERMA ROTAZIONE
```

31.2.4 Ciclo 1410 TASTATURA SPIGOLO

Programmazione ISO
G1410

Applicazione

Il ciclo di tastatura **1410** consente di determinare una posizione inclinata del pezzo con l'ausilio di due posizioni su un bordo. Il ciclo determina la rotazione dalla differenza dell'angolo misurato e dell'angolo nominale.

Se prima di questo ciclo si programma il ciclo **1493 TASTATURA ESTRUSIONE**, il controllo numerico ripete i punti di tastatura nella direzione selezionata e di lunghezza definita lungo una retta.

Ulteriori informazioni: "Ciclo 1493 TASTATURA ESTRUSIONE ", Pagina 1907

Il ciclo offre anche le seguenti possibilità:

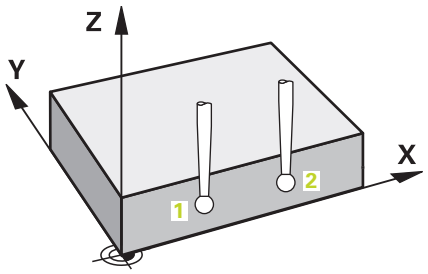
- Se le coordinate dei punti di tastatura sono sconosciute, è possibile eseguire il ciclo in modalità semiautomatica.

  Ulteriori informazioni: "Modalità semiautomatica", Pagina 1661
- Il ciclo può essere sottoposto su richiesta al monitoraggio delle tolleranze. In tale caso è possibile monitorare la posizione e la dimensione dell'oggetto.

  Ulteriori informazioni: "Valutazione delle tolleranze", Pagina 1667
- Se la posizione precisa è stata determinata in anticipo, il valore può essere definito come posizione reale nel ciclo.

  Ulteriori informazioni: "Trasferimento di una posizione reale", Pagina 1669

Esecuzione del ciclo



1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido **FMAX_PROBE** (dalla tabella di tastatura) e con la logica di posizionamento sul punto di tastatura programmato **1**.

Ulteriori informazioni: "Logica di posizionamento", Pagina 1654

2 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido **FMAX_PROBE** alla distanza di sicurezza. Questa risulta dalla somma **Q320**, da **SET_UP** e dal raggio della sfera di tastatura. La distanza di sicurezza viene considerata durante la tastatura in qualsiasi direzione.

3 Successivamente il sistema di tastatura si porta all'altezza di misura programmata **Q1102** ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura **F** della tabella di tastatura.

4 Il controllo numerico sposta il sistema di tastatura della distanza di sicurezza in senso opposto alla direzione di tastatura.

5 Se si programma **MODO ALT. SICUREZZA Q1125**, il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura con **FMAX_PROBE** all'altezza di sicurezza **Q260**.

6 Il sistema di tastatura si porta poi sul successivo punto da tastare **2** ed esegue la seconda tastatura.

7 Quindi il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza (in funzione di **Q1125**) e memorizza i valori rilevati nei seguenti parametri Q:

Numero parametro Q	Significato
Q950 - **Q952**	Prima posizione misurata nell'asse principale, secondario e utensile
Q953 - **Q955**	Seconda posizione misurata nell'asse principale, secondario e utensile
Q964	Rotazione base misurata
Q965	Rotazione tavola misurata
Q980 - **Q982**	Scostamento misurato del primo punto di tastatura
Q983 - **Q985**	Scostamento misurato del secondo punto di tastatura
Q994	Scostamento angolare misurato della rotazione base
Q995	Scostamento angolare misurato della rotazione della tavola
Q183	Stato del pezzo ■ **-1** = non definito ■ **0** = ok ■ **1** = ripresa ■ **2** = scarto
Q970	Se è stato precedentemente programmato il ciclo **1493 TASTATURA ESTRUSIONE**: Scostamento massimo partendo dal primo punto di tastatura
Q971	Se è stato precedentemente programmato il ciclo **1493 TASTATURA ESTRUSIONE**: Scostamento massimo partendo dal secondo punto di tastatura

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Sussiste il pericolo di collisione se tra gli oggetti o i punti di tastatura non ci si porta ad altezza di sicurezza.

- Portarsi ad altezza di sicurezza tra ciascun oggetto o ciascun punto di tastatura. Programmare **Q1125 MODO ALT. SICUREZZA** diverso da **-1**.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura **444** e **14xx** non devono essere attive conversioni di coordinate, ad es. ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **11FATTORE SCALA**, ciclo **26 FATT. SCALA ASSE** e **TRANS MIRROR**. Pericolo di collisione.

- Resettare la conversione delle coordinate prima della chiamata ciclo

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.

Nota in combinazione con assi rotativi:

- Se nel piano di lavoro ruotato si determina la rotazione base, è necessario attenersi a quanto riportato di seguito:
  - Se le coordinate attuali degli assi rotativi e gli angoli di rotazione definiti (menu 3D-ROT) coincidono, il piano lavoro è coerente. Il controllo numerico calcola la rotazione base nel sistema di coordinate di immissione **I-CS**.
  - Se le coordinate attuali degli assi rotativi e gli angoli di rotazione definiti (menu 3D-ROT) non coincidono, il piano di lavoro è incoerente. Il controllo numerico calcola la rotazione base nel sistema di coordinate del pezzo **W-CS** in funzione dell'asse utensile.
- Con il parametro macchina opzionale **chkTiltingAxes** (N. 204601) il costruttore della macchina definisce se il controllo numerico verifica la conformità dell'orientamento. Se non è definita alcuna verifica, il controllo numerico presume di norma un piano di lavoro coerente. La rotazione base viene quindi calcolata in **I-CS**.

Allineamento degli assi della tavola rotante

- Il controllo numerico può allineare la tavola rotante soltanto se la rotazione misurata può essere corretta da un asse della tavola rotante. Questo asse deve essere il primo asse della tavola rotante partendo dal pezzo.
- Per allineare gli assi della tavola rotante (**Q1126** diverso da 0), è necessario acquisire la rotazione (**Q1121** diverso da 0). Il controllo numerico visualizza altrimenti un messaggio d'errore.

Parametri ciclo

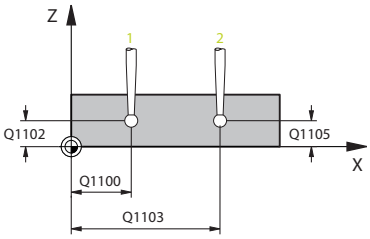
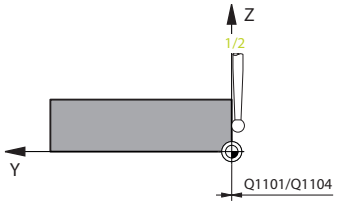
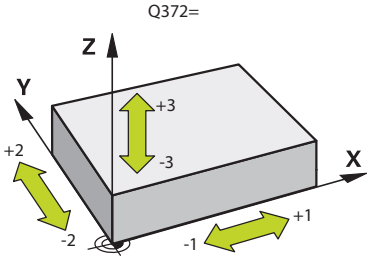
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q1100 1.pos. nominale asse principale?** Posizione nominale assoluta del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **?**, **-**, **+** o **@** ■ **?**: modalità semiautomatica, Pagina 1661 ■ **-**, **+**: valutazione della tolleranza, Pagina 1667 ■ **@**: trasferimento di una posizione reale, Pagina 1669
	**Q1101 1.pos. nominale asse secondario?** Posizione nominale assoluta del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro Immissione: **-99999,9999...+9999,9999** In alternativa immissione opzionale, vedere **Q1100**
	Q1102 1.pos. nominale asse utensile? Posizione nominale assoluta del primo punto da tastare nell'asse utensile Immissione: **-99999,9999...+9999,9999** In alternativa immissione opzionale, vedere **Q1100**
	Q1103 2.pos. nominale asse principale? Posizione nominale assoluta del secondo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro Immissione: **-99999,9999...+9999,9999** In alternativa immissione opzionale, vedere **Q1100**
	Q1104 2.pos. nominale asse secondario? Posizione nominale assoluta del secondo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro Immissione: **-99999,9999...+9999,9999** In alternativa immissione opzionale, vedere **Q1100**
	**Q1105 2. pos. nominale asse utensile?** Posizione nominale assoluta del secondo punto da tastare nell'asse utensile del piano di lavoro Immissione: **-99999,9999...+9999,9999** In alternativa immissione opzionale, vedere **Q1100**
	Q372 Direz. di tastatura (-3...+3)? Asse nella cui direzione deve essere effettuata la tastatura. Con il segno si definisce se il controllo numerico trasla in direzione positiva o negativa. Immissione: **-3**, **-2**, **-1**, **+1**, **+2**, **+3**

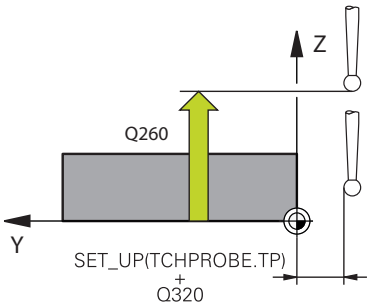
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q320 Distanza di sicurezza?** Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** **Q260 Altezza di sicurezza?** Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF** **Q1125 Andare ad altezza di sicurezza?** Comportamento in posizionamento tra le posizioni di tastatura: **-1**: senza posizionamento all'altezza di sicurezza. **0**: con posizionamento all'altezza di sicurezza prima e dopo il ciclo. Il preposizionamento viene eseguito con **FMAX_PROBE**. **1**: con posizionamento all'altezza di sicurezza prima e dopo ogni oggetto. Il preposizionamento viene eseguito con **FMAX_PROBE**. **2**: con posizionamento all'altezza di sicurezza prima e dopo ogni punto di tastatura. Il preposizionamento viene eseguito con **FMAX_PROBE**. Immissione: **-1**, **0**, **+1**, **+2** **Q309 Reazione con errore tolleranza?** Reazione con superamento di tolleranza: **0**: senza interruzione dell'esecuzione del programma al superamento della tolleranza. Il controllo numerico non apre alcuna finestra con risultati. **1**: con interruzione dell'esecuzione del programma al superamento della tolleranza. Il controllo numerico apre una finestra con risultati. **2**: il controllo numerico non apre alcuna finestra con risultati in caso di ripresa. Il controllo numerico apre una finestra con risultati in caso di posizioni reali nel range di scarto e interrompe l'esecuzione del programma. Immissione: **0**, **1**, **2**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q1126 Allinea assi rotativi? Posizionare gli assi rotativi per lavorazione inclinata: **0**: mantenimento della posizione corrente degli assi rotativi. **1**: posizionamento automatico dell'asse rotativo e orientamento della punta utensile (**MOVE**). La posizione relativa tra pezzo e sistema di tastatura non viene modificata. Il controllo numerico esegue un movimento di compensazione con gli assi lineari. **2**: posizionamento automatico dell'asse rotativo senza orientamento della punta utensile (**TURN**). Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q1120 Posizione da confermare? Definire se il controllo numerico corregge l'origine attiva: **0**: senza correzione **1**: correzione in riferimento al 1° punto di tastatura. Il controllo numerico corregge l'origine attiva dello scostamento della posizione nominale e reale del 1° punto di tastatura. **2**: correzione in riferimento al 2° punto di tastatura. Il controllo numerico corregge l'origine attiva dello scostamento della posizione nominale e reale del 2° punto di tastatura. **3**: correzione in riferimento al punto di tastatura medio. Il controllo numerico corregge l'origine attiva dello scostamento della posizione nominale e reale del punto di tastatura medio. Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q1121 Conferma rotazione? Definire se il controllo numerico deve confermare la posizione inclinata determinata: **0**: senza rotazione base **1**: impostazione rotazione base: il controllo numerico acquisisce la posizione inclinata come conversione base nella tabella origini. **2**: esecuzione rotazione della tavola rotante: il controllo numerico acquisisce la posizione inclinata come offset nella tabella origini. Immissione: **0**, **1**, **2**

Esempio

```
11 TCH PROBE 1410 TASTATURA SPIGOLO ~
  Q1100=+0          ;1.PUNTO ASSE PRINC. ~
  Q1101=+0          ;1.PUNTO ASSE SECOND. ~
  Q1102=+0          ;1.PUNTO ASSE UT ~
  Q1103=+0          ;2.PUNTO ASSE PRINC. ~
  Q1104=+0          ;2.PUNTO ASSE SECOND. ~
  Q1105=+0          ;2.PUNTO ASSE UT ~
  Q372=+1           ;DIREZIONE TASTATURA ~
  Q320=+0           ;DISTANZA SICUREZZA ~
  Q260=+100         ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
  Q1125=+2          ;MODO ALT. SICUREZZA ~
  Q309=+0           ;REAZIONE ERRORE ~
  Q1126=+0          ;ALLINEA ASSI ROTAT. ~
  Q1120=+0          ;POSIZIONE TRASFERIM. ~
  Q1121=+0          ;CONFERMA ROTAZIONE
```

31.2.5 Ciclo 1411 TASTATURA DUE CERCHI

Programmazione ISO

G1411

Applicazione

Il ciclo di tastatura **1411** rileva i centri di due fori o isole e calcola una retta di collegamento da entrambi i centri. Il ciclo determina la rotazione nel piano di lavoro dalla differenza tra l'angolo misurato e l'angolo nominale.

Se prima di questo ciclo si programma il ciclo **1493 TASTATURA ESTRUSIONE**, il controllo numerico ripete i punti di tastatura nella direzione selezionata e di lunghezza definita lungo una retta.

Ulteriori informazioni: "Ciclo 1493 TASTATURA ESTRUSIONE ", Pagina 1907

Il ciclo offre anche le seguenti possibilità:

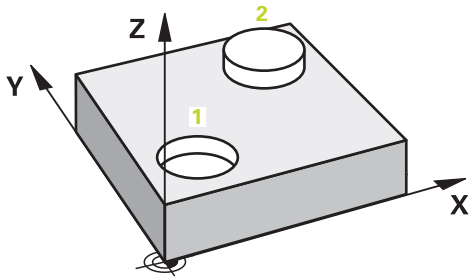
- Se le coordinate dei punti di tastatura sono sconosciute, è possibile eseguire il ciclo in modalità semiautomatica.

  Ulteriori informazioni: "Modalità semiautomatica", Pagina 1661
- Il ciclo può essere sottoposto su richiesta al monitoraggio delle tolleranze. In tale caso è possibile monitorare la posizione e la dimensione dell'oggetto.

  Ulteriori informazioni: "Valutazione delle tolleranze", Pagina 1667
- Se la posizione precisa è stata determinata in anticipo, il valore può essere definito come posizione reale nel ciclo.

  Ulteriori informazioni: "Trasferimento di una posizione reale", Pagina 1669

Esecuzione del ciclo



1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido **FMAX_PROBE** (dalla tabella di tastatura) e con la logica di posizionamento sul centro programmato **1**.

Ulteriori informazioni: "Logica di posizionamento", Pagina 1654

2 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido **FMAX_PROBE** alla distanza di sicurezza. Questa risulta dalla somma **Q320**, da **SET_UP** e dal raggio della sfera di tastatura. La distanza di sicurezza viene considerata durante la tastatura in qualsiasi direzione.

3 Successivamente, il sistema di tastatura si porta all'altezza di misura programmata **Q1102** con l'avanzamento di tastatura **F** in base alla tabella di tastatura e rileva con le tastature (in funzione del numero di tastature **Q423**) il centro del primo foro o della prima isola.

4 Se si programma **MODO ALT. SICUREZZA Q1125**, il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura con **FMAX_PROBE** all'altezza di sicurezza **Q260**.

5 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura al centro programmato del secondo foro o della seconda isola **2**.

6 Il controllo numerico porta il sistema di tastatura all'altezza di misura programmata **Q1105** e rileva con le tastature (in funzione del numero di tastature **Q423**) il centro del secondo foro o della seconda isola.

7 Quindi il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza (in funzione di **Q1125**) e memorizza i valori rilevati nei seguenti parametri Q:

Numero parametro Q	Significato
Q950 - **Q952**	Primo centro cerchio misurato nell'asse principale, secondario e utensile
Q953 - **Q955**	Secondo centro cerchio misurato nell'asse principale, secondario e utensile
Q964	Rotazione base misurata
Q965	Rotazione tavola misurata
Q966 - **Q967**	Primo e secondo diametro misurato
Q980 - **Q982**	Scostamento misurato del primo centro cerchio
Q983 - **Q985**	Scostamento misurato del secondo centro cerchio
Q994	Scostamento angolare misurato della rotazione base
Q995	Scostamento angolare misurato della rotazione della tavola
Q996 - **Q997**	Scostamento misurato del diametro
Q183	Stato del pezzo ■ **-1** = non definito ■ **0** = ok ■ **1** = ripresa ■ **2** = scarto
Q970	Se è stato programmato il ciclo **1493 TASTATURA ESTRUSIONE**: Scostamento massimo partendo dal primo centro cerchio
Q971	Se è stato programmato il ciclo **1493 TASTATURA ESTRUSIONE**: Scostamento massimo partendo dal secondo centro cerchio
Q973	Se è stato programmato il ciclo **1493 TASTATURA ESTRUSIONE**: Scostamento massimo partendo dal diametro 1
Q974	Se è stato programmato il ciclo **1493 TASTATURA ESTRUSIONE**: Scostamento massimo partendo dal diametro 2

Nota operativa

- Se il foro è troppo piccolo e la distanza di sicurezza programmata non è possibile, si apre una finestra. Nella finestra il controllo numerico visualizza la quota nominale del foro, il raggio della sfera di tastatura e la distanza di sicurezza ancora possibile.

  Sono disponibili le seguenti possibilità:

  - Se non sussiste il pericolo di collisione, il ciclo può essere eseguito con Start NC con i valori della finestra di dialogo. La distanza di sicurezza efficace viene ridotta al valore visualizzato soltanto per questo oggetto.
  - Il ciclo può essere terminato con Annulla

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Sussiste il pericolo di collisione se tra gli oggetti o i punti di tastatura non ci si porta ad altezza di sicurezza.

- Portarsi ad altezza di sicurezza tra ciascun oggetto o ciascun punto di tastatura. Programmare **Q1125 MODO ALT. SICUREZZA** diverso da **-1**.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura **444** e **14xx** non devono essere attive conversioni di coordinate, ad es. ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **11FATTORE SCALA**, ciclo **26 FATT. SCALA ASSE** e **TRANS MIRROR**. Pericolo di collisione.

- Resettare la conversione delle coordinate prima della chiamata ciclo

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.

Nota in combinazione con assi rotativi:

- Se nel piano di lavoro ruotato si determina la rotazione base, è necessario attenersi a quanto riportato di seguito:
  - Se le coordinate attuali degli assi rotativi e gli angoli di rotazione definiti (menu 3D-ROT) coincidono, il piano lavoro è coerente. Il controllo numerico calcola la rotazione base nel sistema di coordinate di immissione **I-CS**.
  - Se le coordinate attuali degli assi rotativi e gli angoli di rotazione definiti (menu 3D-ROT) non coincidono, il piano di lavoro è incoerente. Il controllo numerico calcola la rotazione base nel sistema di coordinate del pezzo **W-CS** in funzione dell'asse utensile.
- Con il parametro macchina opzionale **chkTiltingAxes** (N. 204601) il costruttore della macchina definisce se il controllo numerico verifica la conformità dell'orientamento. Se non è definita alcuna verifica, il controllo numerico presume di norma un piano di lavoro coerente. La rotazione base viene quindi calcolata in **I-CS**.

Allineamento degli assi della tavola rotante

- Il controllo numerico può allineare la tavola rotante soltanto se la rotazione misurata può essere corretta da un asse della tavola rotante. Questo asse deve essere il primo asse della tavola rotante partendo dal pezzo.
- Per allineare gli assi della tavola rotante (**Q1126** diverso da 0), è necessario acquisire la rotazione (**Q1121** diverso da 0). Il controllo numerico visualizza altrimenti un messaggio d'errore.

Parametri ciclo

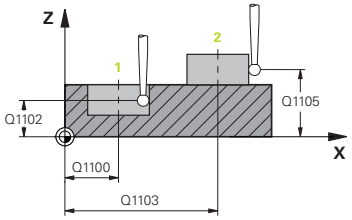
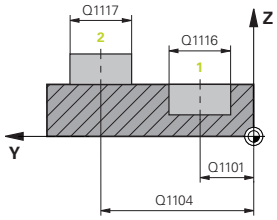
Immagine ausiliaria	Parametro
 	**Q1100 1.pos. nominale asse principale?** Posizione nominale assoluta del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **?, -, +** o **@** ■ **?**: modalità semiautomatica, Pagina 1661 ■ **-, +**: valutazione della tolleranza, Pagina 1667 ■ **@**: trasferimento di una posizione reale, Pagina 1669
	Q1101 1.pos. nominale asse secondario? Posizione nominale assoluta del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro Immissione: **-99999,9999...+9999,9999** In alternativa immissione opzionale, vedere **Q1100**
	Q1102 1.pos. nominale asse utensile? Posizione nominale assoluta del primo punto da tastare nell'asse utensile Immissione: **-99999,9999...+9999,9999** In alternativa immissione opzionale, vedere **Q1100**
	Q1116 Diametro 1ª posizione? Diametro del primo foro o della prima isola Immissione: **0...9999.9999** In alternativa immissione opzionale: ■ **"...-...+..."**: valutazione della tolleranza, Pagina 1667
	Q1103 2.pos. nominale asse principale? Posizione nominale assoluta del secondo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro Immissione: **-99999,9999...+9999,9999** In alternativa immissione opzionale, vedere **Q1100**
	Q1104 2.pos. nominale asse secondario? Posizione nominale assoluta del secondo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro Immissione: **-99999,9999...+9999,9999** In alternativa immissione opzionale, vedere **Q1100**
	Q1105 2. pos. nominale asse utensile? Posizione nominale assoluta del secondo punto da tastare nell'asse utensile del piano di lavoro Immissione: **-99999,9999...+9999,9999** In alternativa immissione opzionale, vedere **Q1100**

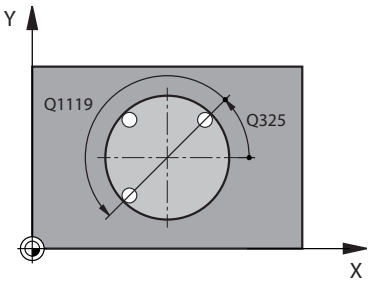
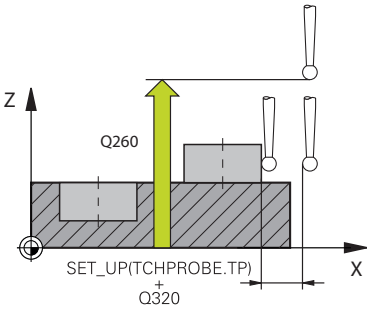
Immagine ausiliaria	Parametro
	Q1117 Diametro 2ª posizione? Diametro del secondo foro o della seconda isola Immissione: **0...9999.9999** In alternativa immissione opzionale: **"...-...+..."**: valutazione della tolleranza, Pagina 1667
	Q1115 Tipo di geometria (0-3)? Tipo di oggetti di tastatura: **0**: 1ª posizione=foro e 2ª posizione=foro **1**: 1ª posizione=isola e 2ª posizione=isola **2**: 1ª posizione=foro e 2ª posizione=isola **3**: 1ª posizione=isola e 2ª posizione=foro Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q423 Numero di tastature? Numero dei punti di tastatura sul diametro Immissione: **3**, **4**, **5**, **6**, **7**, **8**
	**Q325 Angolo di partenza?** Angolo tra l'asse principale del piano di lavoro e il primo punto da tastare. Valore assoluto. Immissione: **-360.000...+360.000**
	Q1119 Angolo di apertura cerchio? Range dell'angolo in cui sono distribuite le tastature. Immissione: **-359.999...+360.000**
	**Q320 Distanza di sicurezza?** Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta a **SET_UP** (tabella di tastatura) e solo con tastatura dell'origine nell'asse di tastatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q260 Altezza di sicurezza? Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q1125 Andare ad altezza di sicurezza? Comportamento in posizionamento tra le posizioni di tastatura: **-1**: senza posizionamento all'altezza di sicurezza. **0**: con posizionamento all'altezza di sicurezza prima e dopo il ciclo. Il preposizionamento viene eseguito con **FMAX_PROBE**. **1**: con posizionamento all'altezza di sicurezza prima e dopo ogni oggetto. Il preposizionamento viene eseguito con **FMAX_PROBE**. **2**: con posizionamento all'altezza di sicurezza prima e dopo ogni punto di tastatura. Il preposizionamento viene eseguito con **FMAX_PROBE**. Immissione: **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q309 Reazione con errore tolleranza? Reazione con superamento di tolleranza: **0**: senza interruzione dell'esecuzione del programma al superamento della tolleranza. Il controllo numerico non apre alcuna finestra con risultati. **1**: con interruzione dell'esecuzione del programma al superamento della tolleranza. Il controllo numerico apre una finestra con risultati. **2**: il controllo numerico non apre alcuna finestra con risultati in caso di ripresa. Il controllo numerico apre una finestra con risultati in caso di posizioni reali nel range di scarto e interrompe l'esecuzione del programma. Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q1126 Allinea assi rotativi? Posizionare gli assi rotativi per lavorazione inclinata: **0**: mantenimento della posizione corrente degli assi rotativi. **1**: posizionamento automatico dell'asse rotativo e orientamento della punta utensile (**MOVE**). La posizione relativa tra pezzo e sistema di tastatura non viene modificata. Il controllo numerico esegue un movimento di compensazione con gli assi lineari. **2**: posizionamento automatico dell'asse rotativo senza orientamento della punta utensile (**TURN**). Immissione: **0**, **1**, **2**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q1120 Posizione da confermare? Definire se il controllo numerico corregge l'origine attiva: **0**: senza correzione **1**: correzione in riferimento al 1° punto di tastatura. Il controllo numerico corregge l'origine attiva dello scostamento della posizione nominale e reale del 1° punto di tastatura. **2**: correzione in riferimento al 2° punto di tastatura. Il controllo numerico corregge l'origine attiva dello scostamento della posizione nominale e reale del 2° punto di tastatura. **3**: correzione in riferimento al punto di tastatura medio. Il controllo numerico corregge l'origine attiva dello scostamento della posizione nominale e reale del punto di tastatura medio. Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q1121 Conferma rotazione? Definire se il controllo numerico deve confermare la posizione inclinata determinata: **0**: senza rotazione base **1**: impostazione rotazione base: il controllo numerico acquisisce la posizione inclinata come conversione base nella tabella origini. **2**: esecuzione rotazione della tavola rotante: il controllo numerico acquisisce la posizione inclinata come offset nella tabella origini. Immissione: **0**, **1**, **2**

Esempio

```
11 TCH PROBE 1411 TASTATURA DUE CERCHI ~
  Q1100=+0              ;1.PUNTO ASSE PRINC. ~
  Q1101=+0              ;1.PUNTO ASSE SECOND. ~
  Q1102=+0              ;1.PUNTO ASSE UT ~
  Q1116=+0              ;DIAMETRO 1 ~
  Q1103=+0              ;2.PUNTO ASSE PRINC. ~
  Q1104=+0              ;2.PUNTO ASSE SECOND. ~
  Q1105=+0              ;2.PUNTO ASSE UT ~
  Q1117=+0              ;DIAMETRO 2 ~
  Q1115=+0              ;TIPO DI GEOMETRIA ~
  Q423=+4               ;NUMERO TASTATURE ~
  Q325=+0               ;ANGOLO DI PARTENZA ~
  Q1119=+360            ;ANGOLO DI APERTURA ~
  Q320=+0               ;DISTANZA SICUREZZA ~
  Q260=+100             ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
  Q1125=+2              ;MODO ALT. SICUREZZA ~
  Q309=+0               ;REAZIONE ERRORE ~
  Q1126=+0              ;ALLINEA ASSI ROTAT. ~
  Q1120=+0              ;POSIZIONE TRASFERIM. ~
  Q1121=+0              ;CONFERMA ROTAZIONE
```

31.2.6 Ciclo 1412 TASTATURA BORDO INCLINATO

Programmazione ISO
G1412

Applicazione

Il ciclo di tastatura **1412** consente di determinare una posizione inclinata del pezzo con l'ausilio di due posizioni su un bordo inclinato. Il ciclo determina la rotazione dalla differenza dell'angolo misurato e dell'angolo nominale.

Se prima di questo ciclo si programma il ciclo **1493 TASTATURA ESTRUSIONE**, il controllo numerico ripete i punti di tastatura nella direzione selezionata e di lunghezza definita lungo una retta.

Ulteriori informazioni: "Ciclo 1493 TASTATURA ESTRUSIONE ", Pagina 1907

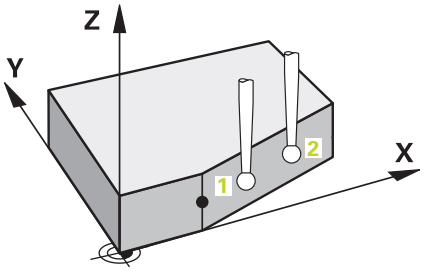
Il ciclo offre anche le seguenti possibilità:

- Se le coordinate dei punti di tastatura sono sconosciute, è possibile eseguire il ciclo in modalità semiautomatica.

  Ulteriori informazioni: "Modalità semiautomatica", Pagina 1661
- Se la posizione precisa è stata determinata in anticipo, il valore può essere definito come posizione reale nel ciclo.

  Ulteriori informazioni: "Trasferimento di una posizione reale", Pagina 1669

Esecuzione del ciclo



1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido **FMAX_PROBE** (dalla tabella di tastatura) e con la logica di posizionamento sul punto di tastatura **1**.

  Ulteriori informazioni: "Logica di posizionamento", Pagina 1654

2 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido **FMAX_PROBE** alla distanza di sicurezza. Questa risulta dalla somma **Q320**, da **SET_UP** e dal raggio della sfera di tastatura. La distanza di sicurezza viene considerata durante la tastatura in qualsiasi direzione.

3 Successivamente il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura all'altezza di misura programmata **Q1102** ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura **F** della tabella di tastatura.

4 Il controllo numerico ritira il sistema di tastatura della distanza di sicurezza in senso opposto alla direzione di tastatura.

5 Se si programma **MODO ALT. SICUREZZA Q1125**, il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura con **FMAX_PROBE** all'altezza di sicurezza **Q260**.

6 Il sistema di tastatura si porta poi sul punto da tastare **2** ed esegue la seconda tastatura.

7 Quindi il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza (in funzione di **Q1125**) e memorizza i valori rilevati nei seguenti parametri Q:

Numero parametro Q	Significato
Q950 - **Q952**	Prima posizione misurata nell'asse principale, secondario e utensile
Q953 - **Q955**	Seconda posizione misurata nell'asse principale, secondario e utensile
Q964	Rotazione base misurata
Q965	Rotazione tavola misurata
Q980 - **Q982**	Scostamento misurato del primo punto di tastatura
Q983 - **Q985**	Scostamento misurato del secondo punto di tastatura
Q994	Scostamento angolare misurato della rotazione base
Q995	Scostamento angolare misurato della rotazione della tavola
Q183	Stato del pezzo ■ **-1** = non definito ■ **0** = ok ■ **1** = ripresa ■ **2** = scarto
Q970	Se è stato precedentemente programmato il ciclo **1493 TASTATURA ESTRUSIONE**: Scostamento massimo partendo dal primo punto di tastatura
Q971	Se è stato precedentemente programmato il ciclo **1493 TASTATURA ESTRUSIONE**: Scostamento massimo partendo dal secondo punto di tastatura

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Sussiste il pericolo di collisione se tra gli oggetti o i punti di tastatura non ci si porta ad altezza di sicurezza.

- Portarsi ad altezza di sicurezza tra ciascun oggetto o ciascun punto di tastatura. Programmare **Q1125 MODO ALT. SICUREZZA** diverso da **-1**.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura **444** e **14xx** non devono essere attive conversioni di coordinate, ad es. ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **11FATTORE SCALA**, ciclo **26 FATT. SCALA ASSE** e **TRANS MIRROR**. Pericolo di collisione.

- Resettare la conversione delle coordinate prima della chiamata ciclo

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Se si programma una tolleranza in **Q1100**, **Q1101** o **Q1102**, questa si riferisce alle posizioni nominali programmate e non ai punti di tastatura lungo le diagonali. Per programmare una tolleranza per la normale alla superficie lungo il bordo inclinato, utilizzare il parametro **TOLLERANZA QS400**.

Nota in combinazione con assi rotativi:

- Se nel piano di lavoro ruotato si determina la rotazione base, è necessario attenersi a quanto riportato di seguito:
  - Se le coordinate attuali degli assi rotativi e gli angoli di rotazione definiti (menu 3D-ROT) coincidono, il piano lavoro è coerente. Il controllo numerico calcola la rotazione base nel sistema di coordinate di immissione **I-CS**.
  - Se le coordinate attuali degli assi rotativi e gli angoli di rotazione definiti (menu 3D-ROT) non coincidono, il piano di lavoro è incoerente. Il controllo numerico calcola la rotazione base nel sistema di coordinate del pezzo **W-CS** in funzione dell'asse utensile.
- Con il parametro macchina opzionale **chkTiltingAxes** (N. 204601) il costruttore della macchina definisce se il controllo numerico verifica la conformità dell'orientamento. Se non è definita alcuna verifica, il controllo numerico presume di norma un piano di lavoro coerente. La rotazione base viene quindi calcolata in **I-CS**.

Allineamento degli assi della tavola rotante

- Il controllo numerico può allineare la tavola rotante soltanto se la rotazione misurata può essere corretta da un asse della tavola rotante. Questo asse deve essere il primo asse della tavola rotante partendo dal pezzo.
- Per allineare gli assi della tavola rotante (**Q1126** diverso da 0), è necessario acquisire la rotazione (**Q1121** diverso da 0). Il controllo numerico visualizza altrimenti un messaggio d'errore.

Parametri ciclo

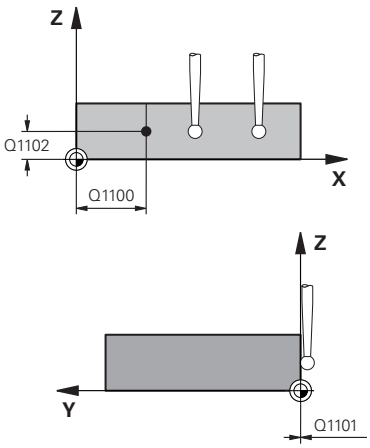
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q1100 1.pos. nominale asse principale?** Posizione nominale assoluta in cui il bordo inclinato inizia nell'asse principale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **?**, **+**, **-** o **@** ■ **?**: modalità semiautomatica, Pagina 1661 ■ **-, +**: valutazione della tolleranza, Pagina 1667 ■ **@**: trasferimento di una posizione reale, Pagina 1669
	Q1101 1.pos. nominale asse secondario? Posizione nominale assoluta in cui il bordo inclinato inizia nell'asse secondario. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa immissione opzionale, vedere **Q1100**
	Q1102 1.pos. nominale asse utensile? Posizione nominale assoluta del primo punto da tastare nell'asse utensile Immissione: **-99999,9999...+9999,9999** In alternativa immissione opzionale, vedere **Q1100**
	QS400 Valore tolleranza? Campo di tolleranza monitorato dal ciclo. La tolleranza definisce l'errore ammesso della normale alla superficie lungo il bordo inclinato. Il controllo numerico determina lo scostamento con l'ausilio della coordinata nominale e della coordinata reale effettiva del componente. Ecco alcuni esempi. ■ **QS400 ="0.4-0.1"**: dimensione superiore = coordinata nominale +0.4, dimensione inferiore = coordinata nominale -0.1. Per il ciclo risulta il seguente campo di tolleranza: "Coordinata nominale +0.4" fino a "Coordinata nominale -0.1". ■ **QS400 =" "**: senza monitoraggio della tolleranza. ■ **QS400 ="0"**: senza monitoraggio della tolleranza. ■ **QS400 ="0.1+0.1"**: senza monitoraggio della tolleranza. Immissione: max. **255** caratteri

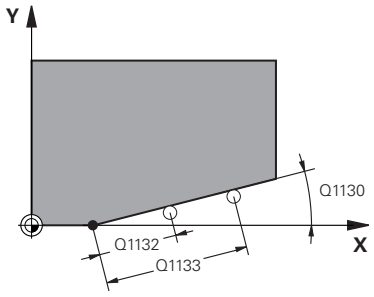
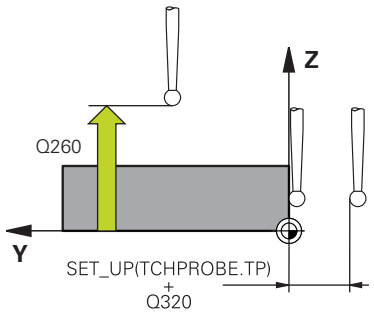
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q1130 Angolo nominale per 1. retta?** Angolo nominale della prima retta Immissione: **-180...+180**
	Q1131 Direz. tastatura per 1. retta? Direzione di tastatura del primo lato: **+1**: la direzione di tastatura ruota di +90° rispetto all'angolo nominale **Q1130** ed esegue la tastatura nell'angolo destro rispetto al bordo nominale. **-1**: la direzione di tastatura ruota di -90° rispetto all'angolo nominale **Q1130** ed esegue la tastatura nell'angolo destro rispetto al bordo nominale. Immissione: **-1**, **+1**
	Q1132 Prima distanza su 1. retta? Distanza tra l'inizio del bordo inclinato e il primo punto di tastatura. Valore incrementale. Immissione: **-999.999...+999.999**
	Q1133 Seconda distanza su 1. retta? Distanza tra l'inizio del bordo inclinato e il secondo punto di tastatura. Valore incrementale. Immissione: **-999.999...+999.999**
	Q1139 Piano per oggetto (1-3)? Piano in cui il controllo numerico interpreta l'angolo nominale **Q1130** e la direzione di tastatura **Q1131**. **1**: piano YZ **2**: piano ZX **3**: piano XY Immissione: **1**, **2**, **3**
	**Q320 Distanza di sicurezza?** Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q260 Altezza di sicurezza? Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q1125 Andare ad altezza di sicurezza? Comportamento in posizionamento tra le posizioni di tastatura: **-1**: senza posizionamento all'altezza di sicurezza. **0**: con posizionamento all'altezza di sicurezza prima e dopo il ciclo. Il preposizionamento viene eseguito con **FMAX_PROBE**. **1**: con posizionamento all'altezza di sicurezza prima e dopo ogni oggetto. Il preposizionamento viene eseguito con **FMAX_PROBE**. **2**: con posizionamento all'altezza di sicurezza prima e dopo ogni punto di tastatura. Il preposizionamento viene eseguito con **FMAX_PROBE**. Immissione: **-1**, **0**, **+1**, **+2**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q309 Reazione con errore tolleranza? Reazione con superamento di tolleranza: **0**: senza interruzione dell'esecuzione del programma al superamento della tolleranza. Il controllo numerico non apre alcuna finestra con risultati. **1**: con interruzione dell'esecuzione del programma al superamento della tolleranza. Il controllo numerico apre una finestra con risultati. **2**: il controllo numerico non apre alcuna finestra con risultati in caso di ripresa. Il controllo numerico apre una finestra con risultati in caso di posizioni reali nel range di scarto e interrompe l'esecuzione del programma. Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q1126 Allinea assi rotativi? Posizionare gli assi rotativi per lavorazione inclinata: **0**: mantenimento della posizione corrente degli assi rotativi. **1**: posizionamento automatico dell'asse rotativo e orientamento della punta utensile (**MOVE**). La posizione relativa tra pezzo e sistema di tastatura non viene modificata. Il controllo numerico esegue un movimento di compensazione con gli assi lineari. **1**: posizionamento automatico dell'asse rotativo e orientamento della punta utensile (**MOVE**). La posizione relativa tra pezzo e sistema di tastatura non viene modificata. Il controllo numerico esegue un movimento di compensazione con gli assi lineari. Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q1120 Posizione da confermare? Definire se il controllo numerico corregge l'origine attiva: **0**: senza correzione **1**: correzione in riferimento al 1° punto di tastatura. Il controllo numerico corregge l'origine attiva dello scostamento della posizione nominale e reale del 1° punto di tastatura. **2**: correzione in riferimento al 2° punto di tastatura. Il controllo numerico corregge l'origine attiva dello scostamento della posizione nominale e reale del 2° punto di tastatura. **3**: correzione in riferimento al punto di tastatura medio. Il controllo numerico corregge l'origine attiva dello scostamento della posizione nominale e reale del punto di tastatura medio. Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q1121 Conferma rotazione? Definire se il controllo numerico deve confermare la posizione inclinata determinata: **0**: senza rotazione base **1**: impostazione rotazione base: il controllo numerico acquisisce la posizione inclinata come conversione base nella tabella origini. **2**: esecuzione rotazione della tavola rotante: il controllo numerico acquisisce la posizione inclinata come offset nella tabella origini. Immissione: **0**, **1**, **2**

Esempio

```
11 TCH PROBE 1412 TASTATURA BORDO INCLINATO ~
    Q1100=+20          ;1.PUNTO ASSE PRINC. ~
    Q1101=+0           ;1.PUNTO ASSE SECOND. ~
    Q1102=-5           ;1.PUNTO ASSE UT ~
    QS400="+0.1-0.1"   ;TOLLERANZA ~
    Q1130=+30          ;ANGOLO NOMINALE 1. RETTA ~
    Q1131=+1           ;DIST. TASTATURA 1. RETTA ~
    Q1132=+10          ;PRIMA DISTANZA 1. RETTA ~
    Q1133=+20          ;SECONDA DISTANZA 1. RETTA ~
    Q1139=+3           ;PIANO OGGETTO ~
    Q320=+0            ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q260=+100          ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q1125=+2           ;MODO ALT. SICUREZZA ~
    Q309=+0            ;REAZIONE ERRORE ~
    Q1126=+0           ;ALLINEA ASSI ROTAT. ~
    Q1120=+0           ;POSIZIONE TRASFERIM. ~
    Q1121=+0           ;CONFERMA ROTAZIONE
```

31.2.7 Ciclo 1416 TASTATURA INTERSEZIONE

Programmazione ISO
G1416

Applicazione

Il sistema di tastatura **1416** consente di determinare il punto di intersezione di due lati. Il ciclo può essere eseguito in tutti i tre piani di lavoro XY, XZ e YZ. Il ciclo necessita nel complesso di quattro punti di tastatura, due posizioni su ogni lato. La sequenza dei lati può essere selezionata a scelta.

Se prima di questo ciclo si programma il ciclo **1493 TASTATURA ESTRUSIONE**, il controllo numerico ripete i punti di tastatura nella direzione selezionata e di lunghezza definita lungo una retta.

Ulteriori informazioni: "Ciclo 1493 TASTATURA ESTRUSIONE ", Pagina 1907

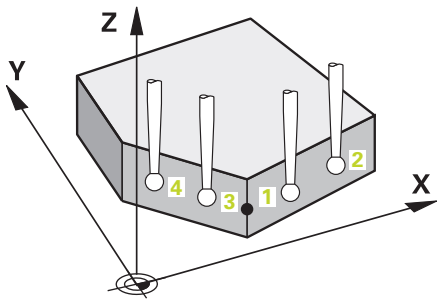
Il ciclo offre anche le seguenti possibilità:

- Se le coordinate dei punti di tastatura sono sconosciute, è possibile eseguire il ciclo in modalità semiautomatica.

  Ulteriori informazioni: "Modalità semiautomatica", Pagina 1661
- Se la posizione precisa è stata determinata in anticipo, il valore può essere definito come posizione reale nel ciclo.

  Ulteriori informazioni: "Trasferimento di una posizione reale", Pagina 1669

Esecuzione del ciclo



1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido **FMAX_PROBE** (dalla tabella di tastatura) e con la logica di posizionamento sul punto di tastatura programmato **1**.

Ulteriori informazioni: "Logica di posizionamento", Pagina 1654

2 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido **FMAX_PROBE** alla distanza di sicurezza. Questa risulta dalla somma **Q320**, da **SET_UP** e dal raggio della sfera di tastatura. La distanza di sicurezza viene considerata durante la tastatura in qualsiasi direzione.

3 Successivamente il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura all'altezza di misura programmata **Q1102** ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura **F** della tabella di tastatura.

4 Se si programma **MODO ALT. SICUREZZA Q1125**, il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura con **FMAX_PROBE** all'altezza di sicurezza **Q260**.

5 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura per il successivo punto di tastatura.

6 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura all'altezza di misura programmata **Q1102** e rileva il successivo punto da tastare.

7 Il controllo numerico ripete le fasi da 4 a 6 fino a rilevare tutti i quattro punti.

8 Il controllo numerico memorizza le posizioni rilevate nei seguenti parametri Q. Se **Q1120 POSIZIONE TRASFERIM.** è definito con il valore **1**, il controllo numerico scrive la posizione determinata nella riga attiva della tabella origini.

Numero parametro Q	Significato
Q950 - **Q952**	Prima posizione misurata nell'asse principale, secondario e utensile
Q953 - **Q955**	Seconda posizione misurata nell'asse principale, secondario e utensile
Q956 - **Q958**	Terza posizione misurata nell'asse principale, secondario e utensile
Q959 - **Q960**	Punto di intersezione misurato nell'asse principale e secondario
Q964	Rotazione base misurata
Q965	Rotazione tavola misurata
Q980 - **Q982**	Scostamento misurato del primo punto di tastatura nell'asse principale, secondario e utensile
Q983 - **Q985**	Scostamento misurato del secondo punto di tastatura nell'asse principale, secondario e utensile
Q986 - **Q988**	Scostamento misurato del terzo punto di tastatura nell'asse principale, secondario e utensile
Q989 - **Q990**	Scostamento misurato del punto di intersezione nell'asse principale e secondario
Q994	Scostamento angolare misurato della rotazione base
Q995	Scostamento angolare misurato della rotazione della tavola
Q183	Stato del pezzo ■ **-1** = non definito ■ **0** = ok ■ **1** = ripresa ■ **2** = scarto
Q970	Se è stato precedentemente programmato il ciclo **1493 TASTATURA ESTRUSIONE**: Scostamento massimo partendo dal 1° punto di tastatura
Q971	Se è stato precedentemente programmato il ciclo **1493 TASTATURA ESTRUSIONE**: Scostamento massimo partendo dal 2° punto di tastatura
Q972	Se è stato precedentemente programmato il ciclo **1493 TASTATURA ESTRUSIONE**: Scostamento massimo partendo dal 3° punto di tastatura

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Sussiste il pericolo di collisione se tra gli oggetti o i punti di tastatura non ci si porta ad altezza di sicurezza.

- Portarsi ad altezza di sicurezza tra ciascun oggetto o ciascun punto di tastatura. Programmare **Q1125 MODO ALT. SICUREZZA** diverso da **-1**.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura **444** e **14xx** non devono essere attive conversioni di coordinate, ad es. ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **11FATTORE SCALA**, ciclo **26 FATT. SCALA ASSE** e **TRANS MIRROR**. Pericolo di collisione.

- Resettare la conversione delle coordinate prima della chiamata ciclo

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.

Nota in combinazione con assi rotativi:

- Se nel piano di lavoro ruotato si determina la rotazione base, è necessario attenersi a quanto riportato di seguito:
  - Se le coordinate attuali degli assi rotativi e gli angoli di rotazione definiti (menu 3D-ROT) coincidono, il piano lavoro è coerente. Il controllo numerico calcola la rotazione base nel sistema di coordinate di immissione **I-CS**.
  - Se le coordinate attuali degli assi rotativi e gli angoli di rotazione definiti (menu 3D-ROT) non coincidono, il piano di lavoro è incoerente. Il controllo numerico calcola la rotazione base nel sistema di coordinate del pezzo **W-CS** in funzione dell'asse utensile.
- Con il parametro macchina opzionale **chkTiltingAxes** (N. 204601) il costruttore della macchina definisce se il controllo numerico verifica la conformità dell'orientamento. Se non è definita alcuna verifica, il controllo numerico presume di norma un piano di lavoro coerente. La rotazione base viene quindi calcolata in **I-CS**.

Allineamento degli assi della tavola rotante

- Il controllo numerico può allineare la tavola rotante soltanto se la rotazione misurata può essere corretta da un asse della tavola rotante. Questo asse deve essere il primo asse della tavola rotante partendo dal pezzo.
- Per allineare gli assi della tavola rotante (**Q1126** diverso da 0), è necessario acquisire la rotazione (**Q1121** diverso da 0). Il controllo numerico visualizza altrimenti un messaggio d'errore.

Parametri ciclo

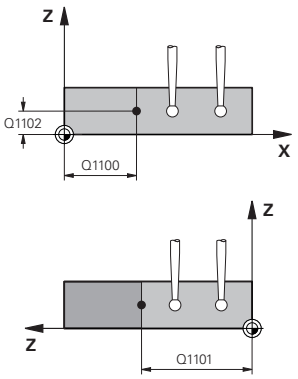
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q1100 1.pos. nominale asse principale?** Posizione nominale assoluta nell'asse principale in cui si intersecano entrambi i lati. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **?** o **@** ■ **?**: modalità semiautomatica, Pagina 1661 ■ **@**: trasferimento di una posizione reale, Pagina 1669
	Q1101 1.pos. nominale asse secondario? Posizione nominale assoluta nell'asse secondario in cui si intersecano entrambi i lati. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa immissione opzionale, vedere **Q1100**
	Q1102 1.pos. nominale asse utensile? Posizione nominale assoluta dei punti di tastatura nell'asse utensile Immissione: **-99999,9999...+9999,9999** Immissione opzionale, vedere **Q1100**
	QS400 Valore tolleranza? Campo di tolleranza monitorato dal ciclo. La tolleranza definisce lo scostamento ammesso della normale alla superficie lungo il primo lato. Il controllo numerico determina lo scostamento con l'ausilio della coordinata nominale e della coordinata reale effettiva del componente. Ecco alcuni esempi. ■ **QS400 ="0.4-0.1"**: dimensione superiore = coordinata nominale +0.4, dimensione inferiore = coordinata nominale -0.1. Per il ciclo risulta il seguente campo di tolleranza: "Coordinata nominale +0.4" fino a "Coordinata nominale -0.1". ■ **QS400 =" "**: senza monitoraggio della tolleranza. ■ **QS400 ="0"**: senza monitoraggio della tolleranza. ■ **QS400 ="0.1+0.1"**: senza monitoraggio della tolleranza. Immissione: max. **255** caratteri

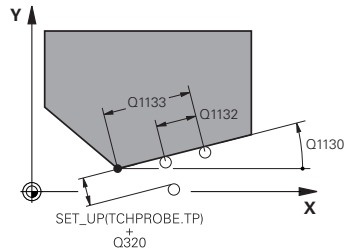
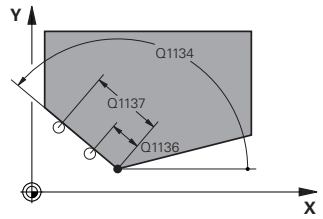
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q1130 Angolo nominale per 1. retta?** Angolo nominale della prima retta Immissione: **-180...+180**
	Q1131 Direz. tastatura per 1. retta? Direzione di tastatura del primo lato: **+1**: la direzione di tastatura ruota di +90° rispetto all'angolo nominale **Q1130** ed esegue la tastatura nell'angolo destro rispetto al bordo nominale. **-1**: la direzione di tastatura ruota di -90° rispetto all'angolo nominale **Q1130** ed esegue la tastatura nell'angolo destro rispetto al bordo nominale. Immissione: **-1**, **+1**
	Q1132 Prima distanza su 1. retta? Distanza tra il punto di intersezione e il primo punto di tastatura sul primo lato. Valore incrementale. Immissione: **-999.999...+999.999**
	Q1133 Seconda distanza su 1. retta? Distanza tra il punto di intersezione e il secondo punto di tastatura sul primo lato. Valore incrementale. Immissione: **-999.999...+999.999**
	QS401 Valore tolleranza 2? Campo di tolleranza monitorato dal ciclo. La tolleranza definisce lo scostamento ammesso della normale alla superficie lungo il secondo lato. Il controllo numerico determina lo scostamento con l'ausilio della coordinata nominale e della coordinata reale effettiva del componente. Immissione: max. **255** caratteri
	**Q1134 Angolo nominale per 2. retta?** Angolo nominale della seconda retta Immissione: **-180...+180**
	Q1135 Direz. tastatura per 2. retta? Direzione di tastatura del secondo lato: **+1**: la direzione di tastatura ruota di +90° rispetto all'angolo nominale **Q1134** ed esegue la tastatura nell'angolo destro rispetto al lato nominale. **-1**: la direzione di tastatura ruota di -90° rispetto all'angolo nominale **Q1134** ed esegue la tastatura nell'angolo destro rispetto al lato nominale. Immissione: **-1**, **+1**
	Q1136 Prima distanza su 2. retta? Distanza tra il punto di intersezione e il primo punto di tastatura sul secondo lato. Valore incrementale. Immissione: **-999.999...+999.999**
	Q1137 Seconda distanza su 2. retta? Distanza tra il punto di intersezione e il secondo punto di tastatura sul secondo lato. Valore incrementale. Immissione: **-999.999...+999.999**

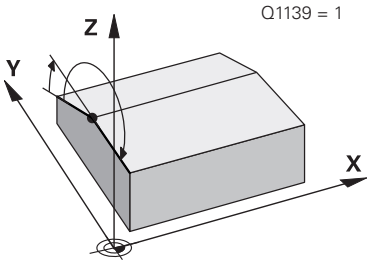
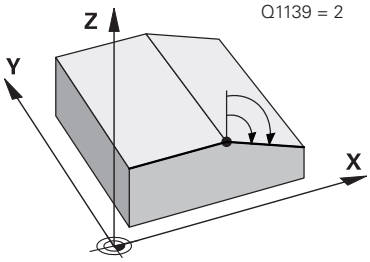
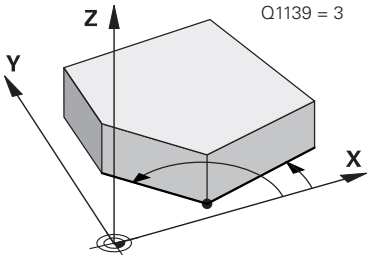
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q1139 Piano per oggetto (1-3)?** Piano in cui il controllo numerico interpreta gli angoli nominali **Q1130** e **Q1134** come pure le direzioni di tastatura **Q1131** e **Q1135**. **1**: piano YZ **2**: piano ZX **3**: piano XY Immissione: **1**, **2**, **3**
	**Q320 Distanza di sicurezza?** Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	**Q260 Altezza di sicurezza?** Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q1125 Andare ad altezza di sicurezza? Comportamento in posizionamento tra le posizioni di tastatura: **-1**: senza posizionamento all'altezza di sicurezza. **0**: con posizionamento all'altezza di sicurezza prima e dopo il ciclo. Il preposizionamento viene eseguito con **FMAX_PROBE**. **1**: con posizionamento all'altezza di sicurezza prima e dopo ogni oggetto. Il preposizionamento viene eseguito con **FMAX_PROBE**. **2**: con posizionamento all'altezza di sicurezza prima e dopo ogni punto di tastatura. Il preposizionamento viene eseguito con **FMAX_PROBE**. Immissione: **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q309 Reazione con errore tolleranza? Reazione con superamento di tolleranza: **0**: senza interruzione dell'esecuzione del programma al superamento della tolleranza. Il controllo numerico non apre alcuna finestra con risultati. **1**: con interruzione dell'esecuzione del programma al superamento della tolleranza. Il controllo numerico apre una finestra con risultati. **2**: il controllo numerico non apre alcuna finestra con risultati in caso di ripresa. Il controllo numerico apre una finestra con risultati in caso di posizioni reali nel range di scarto e interrompe l'esecuzione del programma. Immissione: **0**, **1**, **2**

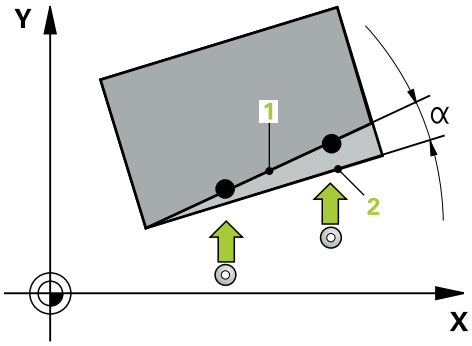
Immagine ausiliaria	Parametro
	Q1126 Allinea assi rotativi? Posizionare gli assi rotativi per lavorazione inclinata: **0**: mantenimento della posizione corrente degli assi rotativi. **1**: posizionamento automatico dell'asse rotativo e orientamento della punta utensile (**MOVE**). La posizione relativa tra pezzo e sistema di tastatura non viene modificata. Il controllo numerico esegue un movimento di compensazione con gli assi lineari. **2**: posizionamento automatico dell'asse rotativo senza orientamento della punta utensile (**TURN**). Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q1120 Posizione da confermare? Definire se il controllo numerico corregge l'origine attiva: **0**: senza correzione **1**: correzione dell'origine attiva in riferimento al punto di intersezione. Il controllo numerico corregge l'origine attiva dello scostamento della posizione nominale e reale del punto di intersezione. Immissione: **0**, **1**
	Q1121 Conferma rotazione? Definire se il controllo numerico deve confermare la posizione inclinata determinata: **0**: senza rotazione base **1**: impostazione rotazione base: il controllo numerico acquisisce la posizione inclinata del primo lato come conversione base nella tabella origini. **2**: esecuzione rotazione della tavola rotante: il controllo numerico acquisisce la posizione inclinata del primo lato come offset nella tabella origini. **3**: impostazione rotazione base: il controllo numerico acquisisce la posizione inclinata del secondo lato come conversione base nella tabella origini. **4**: esecuzione rotazione della tavola rotante: il controllo numerico acquisisce la posizione inclinata del secondo lato come offset nella tabella origini. **5**: impostazione rotazione base: il controllo numerico acquisisce la posizione inclinata degli scostamenti determinati di entrambi i lati come conversione base nella tabella origini. **6**: esecuzione rotazione della tavola rotante: il controllo numerico acquisisce la posizione inclinata degli scostamenti determinati di entrambi i lati come offset nella tabella origini. Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**, **5**, **6**

Esempio

```
11 TCH PROBE 1416 TASTATURA INTERSEZIONE ~
    Q1100=+50          ;1.PUNTO ASSE PRINC. ~
    Q1101=+10          ;1.PUNTO ASSE SECOND. ~
    Q1102=-5           ;1.PUNTO ASSE UT ~
    QS400="0"          ;TOLLERANZA ~
    Q1130=+45          ;ANGOLO NOMINALE 1. RETTA ~
    Q1131=+1           ;DIST. TASTATURA 1. RETTA ~
    Q1132=+10          ;PRIMA DISTANZA 1. RETTA ~
    Q1133=+25          ;SECONDA DISTANZA 1. RETTA ~
    QS401="0"          ;TOLERANZ 2 ~
    Q1134=+135         ;ANGOLO NOMINALE 2. RETTA ~
    Q1135=-1           ;DIST. TASTATURA 2. RETTA ~
    Q1136=+10          ;PRIMA DISTANZA 2. RETTA ~
    Q1137=+25          ;SECONDA DISTANZA 2. RETTA ~
    Q1139=+3           ;PIANO OGGETTO ~
    Q320=+0            ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q260=+100          ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q1125=+2           ;MODO ALT. SICUREZZA ~
    Q309=+0            ;REAZIONE ERRORE ~
    Q1126=+0           ;ALLINEA ASSI ROTAT. ~
    Q1120=+0           ;POSIZIONE TRASFERIM. ~
    Q1121=+0           ;CONFERMA ROTAZIONE
```

31.2.8 Principi fondamentali dei cicli di tastatura 4xx

Caratteristiche comuni dei cicli di tastatura per il rilevamento di posizioni inclinate del pezzo



Nei cicli **400**, **401** e **402** è possibile definire tramite il parametro **Q307 Valore preset per rotaz. base** se il risultato di misura deve essere corretto di un angolo α noto (vedere figura). In questo modo è possibile misurare la rotazione base su una qualsiasi retta **1** del pezzo e stabilire il riferimento rispetto alla direzione di 0° **2**.

Questi cicli non funzionano con 3D-Rot! Utilizzare in tal caso i cicli **14xx**.
Ulteriori informazioni: "Principi fondamentali dei cicli di tastatura 14xx", Pagina 1660

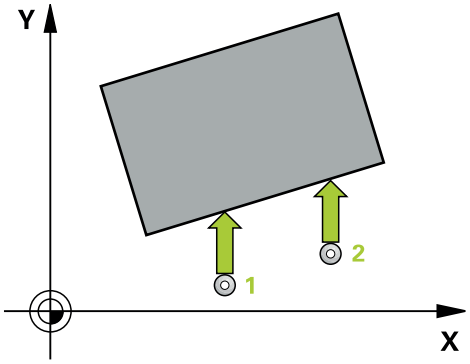
31.2.9 Ciclo 400 ROTAZIONE BASE

Programmazione ISO
G400

Applicazione

Il ciclo di tastatura **400** rileva una posizione inclinata del pezzo mediante la misurazione di due punti che devono trovarsi su una retta. Con la funzione Rotazione base il controllo numerico compensa il valore misurato.

Esecuzione del ciclo



1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con logica di posizionamento sul punto da tastare programmato **1**. Contemporaneamente il controllo numerico sposta il sistema di tastatura della distanza di sicurezza in senso opposto alla direzione di spostamento definita
Ulteriori informazioni: "Logica di posizionamento", Pagina 1654
2 Successivamente il sistema di tastatura si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna **F**)
3 Quindi il sistema di tastatura si porta sul successivo punto da tastare **2** ed esegue la seconda tastatura
4 Il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza ed effettua la rotazione base calcolata

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura da **400** a **499** non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate. Pericolo di collisione!

- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo **7 PUNTO ZERO**, ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **10 ROTAZIONE**, ciclo **11 FATTORE SCALA** e ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**.
- Resettare prima le conversioni delle coordinate

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.

Nota per la programmazione

- Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse di tastatura.

Parametri ciclo

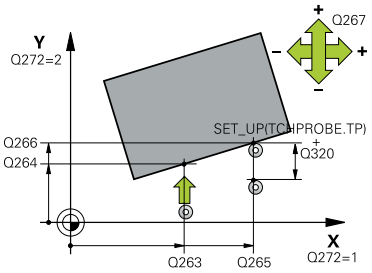
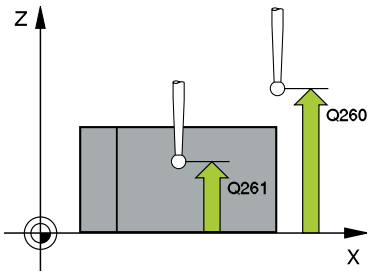
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q263 1. punto misurato sul 1. asse?** Coordinata del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 1. punto misurato sul 2. asse? Coordinata del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q265 2. punto misurato sul 1. asse? Coordinata del secondo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q266 2. punto misurato sul 2. asse? Coordinata del secondo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q272 Asse misurato (1=1. / 2=2.)? Asse del piano di lavoro in cui deve essere effettuata la misurazione: **1**: asse principale = asse di misura **2**: asse secondario = asse di misura Immissione: **1**, **2**
	Q267 Direz. attravers. 1 (+1=+/-1=-)? Direzione in cui il sistema di tastatura deve avvicinarsi al pezzo: **-1**: direzione di spostamento negativa **+1**: direzione di spostamento positiva Immissione: **-1**, **+1**
	**Q261 Mis. altezza su asse tastatore?** Coordinata del centro della sfera nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Distanza di sicurezza? Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q260 Altezza di sicurezza? Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)? Definire il modo di spostamento del sistema di tastatura tra i punti da misurare: **0**: spostamento ad altezza di misura tra i punti di misura **1**: spostamento ad altezza di sicurezza tra i punti di misura Immissione: **0**, **1**
	Q307 Presetting angolo di rotazione Se la posizione inclinata da misurare non deve essere riferita all'asse principale, ma ad una retta qualsiasi, introdurre l'angolo della retta di riferimento. Il controllo numerico calcola quindi, per la rotazione base, la differenza tra il valore misurato e l'angolo della retta di riferimento. Valore assoluto. Immissione: **-360.000...+360.000**
	Q305 Numero Preset nella tabella? Indicare il numero nella tabella Preset in cui il controllo numerico deve salvare la rotazione basa determinata. Se si inserisce **Q305**=0, il controllo numerico registra la rotazione base rilevata nel menu ROT del modo operativo Funzionamento manuale. Immissione: **0...99999**

Esempio

```
11 TCH PROBE 400 ROTAZIONE BASE ~
    Q263=+10                ;1. PUNTO 1. ASSE ~
    Q264=+3.5               ;1. PUNTO 2. ASSE ~
    Q265=+25                ;2. PUNTO 1. ASSE ~
    Q266=+2                 ;2. PUNTO 2. ASSE ~
    Q272=+2                 ;ASSE MISURATO ~
    Q267=+1                 ;DIREZIONE ATTRAVERS. ~
    Q261=-5                 ;ALTEZZA MISURATA ~
    Q320=+0                 ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q260=+20                ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q301=+0                 ;SPOST. A ALT. SICUR. ~
    Q307=+0                 ;PRESET. ANGOLO ROT. ~
    Q305=+0                 ;NUMERO SU TABELLA
```

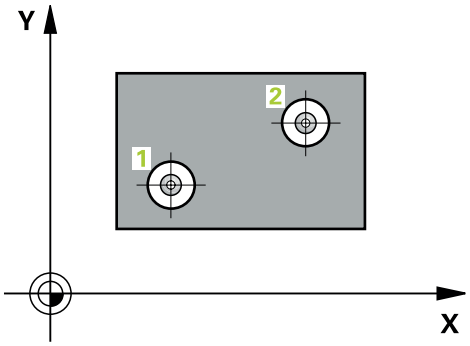
31.2.10 Ciclo 401 ROT 2 FORATURE

Programmazione ISO
G401

Applicazione

Il ciclo di tastatura **401** rileva i centri dei due fori. Infine il controllo numerico calcola l'angolo tra l'asse principale del piano di lavoro e le rette di collegamento dei centri dei fori. Con la funzione Rotazione base il controllo numerico compensa il valore calcolato. In alternativa si può compensare la posizione inclinata rilevata anche tramite rotazione della tavola rotante.

Esecuzione del ciclo



1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con logica di posizionamento sul centro programmato del primo foro **1**
Ulteriori informazioni: "Logica di posizionamento", Pagina 1654
2 Successivamente, il sistema di tastatura si porta all'altezza di misura programmata e rileva, mediante quattro tastature, il centro del primo foro
3 Il sistema di tastatura si riporta all'altezza di sicurezza e si posiziona sul centro programmato del secondo foro **2**
4 Il controllo numerico porta il sistema di tastatura all'altezza di misura programmata e rileva, mediante quattro tastature, il centro del secondo foro
5 Il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza ed effettua la rotazione base calcolata

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura da **400** a **499** non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate. Pericolo di collisione!

- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo **7 PUNTO ZERO**, ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **10 ROTAZIONE**, ciclo **11 FATTORE SCALA** e ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**.
- Resettare prima le conversioni delle coordinate

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.
- Se si desidera compensare la posizione inclinata tramite rotazione della tavola rotante, il controllo numerico impiega automaticamente i seguenti assi rotativi:
  - C con asse utensile Z
  - B con asse utensile Y
  - A con asse utensile X

Nota per la programmazione

- Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse di tastatura.

Parametri ciclo

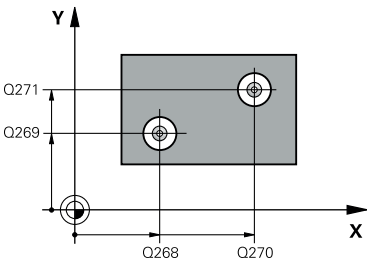
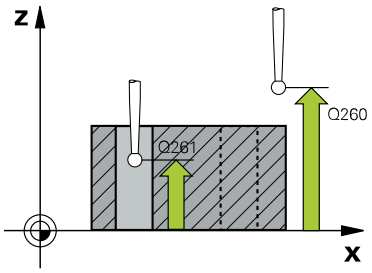
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q268 1. foro: centro nel 1. asse?** Centro del primo foro nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999,9999...+9999,9999**
	Q269 1. foro: centro nel 2. asse? Centro del primo foro nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q270 2. foro: centro nel 1. asse? Centro del secondo foro nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q271 2. foro: centro nel 2. asse? Centro del secondo foro nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	**Q261 Mis. altezza su asse tastatore?** Coordinata del centro della sfera nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q260 Altezza di sicurezza? Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q307 Presetting angolo di rotazione Se la posizione inclinata da misurare non deve essere riferita all'asse principale, ma ad una retta qualsiasi, introdurre l'angolo della retta di riferimento. Il controllo numerico calcola quindi, per la rotazione base, la differenza tra il valore misurato e l'angolo della retta di riferimento. Valore assoluto. Immissione: **-360.000...+360.000**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q305 Numero origine nella tabella? Inserire il numero di una riga della tabella Preset. In questa riga il controllo numerico esegue la relativa immissione: **Q305** = 0: l'asse rotativo viene azzerato nel riga 0 della tabella Preset. Viene quindi inserita una voce nella colonna **OFFSET**. (Esempio: per asse utensile Z viene eseguita un'immissione in **C_OFFS**). Tutti gli altri valori (X, Y, Z ecc.) del Preset attualmente attivo vengono acquisiti nella riga 0 della tabella Preset. Viene inoltre attivato il Preset della riga 0. **Q305** > 0: l'asse rotativo viene azzerato nella riga qui indicata della tabella Preset. Viene quindi inserita una voce nella relativa colonna **OFFSET** della tabella Preset. (Esempio: per asse utensile Z viene eseguita un'immissione in **C_OFFS**). **Q305 dipende dai seguenti parametri:** ■ **Q337** = 0 e contemporaneamente **Q402** = 0: nella riga indicata con **Q305** viene impostata una rotazione base. (Esempio: per asse utensile Z viene immessa la rotazione base nella colonna **SPC**) ■ **Q337** = 0 e contemporaneamente **Q402** = 1: parametro **Q305** non attivo ■ **Q337** = 1: parametro **Q305** attivo come descritto sopra Immissione: **0...99999**
	Q402 Impostaz./allin. rotazione(0/1) Definire se il controllo numerico deve impostare la posizione inclinata rilevata come rotazione base oppure tramite rotazione della tavola rotante: **0**: impostazione rotazione base: qui il controllo numerico memorizza la rotazione base (esempio: per asse utensile Z il controllo numerico impiega la colonna **SPC**) **1**: esecuzione rotazione della tavola rotante: viene eseguita una registrazione nella relativa colonna **Offset** della tabella Preset (esempio: per asse utensile Z il controllo numerico impiega la colonna **C_Offs**), inoltre il relativo asse gira su se stesso Immissione: **0**, **1**
	Q337 Zero dopo allineamento? Definire se il controllo numerico deve impostare a 0 la visualizzazione di posizione dell'asse rotativo dopo allineamento: **0**: senza impostazione a 0 della visualizzazione di posizione dopo allineamento **1**: con impostazione a 0 della visualizzazione di posizione dopo allineamento, se è stato precedentemente definito **Q402=1** Immissione: **0**, **1**

Esempio

```
11 TCH PROBE 401 ROT 2 FORATURE ~
    Q268=-37          ;1. FORO NEL 1. ASSE ~
    Q269=+12          ;1. FORO NEL 2. ASSE ~
    Q270=+75          ;2. FORO NEL 1. ASSE ~
    Q271=+20          ;2. FORO SUL 2. ASSE ~
    Q261=-5           ;ALTEZZA MISURATA ~
    Q260=+20          ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q307=+0           ;PRESET. ANGOLO ROT. ~
    Q305=+0           ;NUMERO SU TABELLA ~
    Q402=+0           ;ALLINEAMENTO ~
    Q337=+0           ;SETTARE ZERO
```

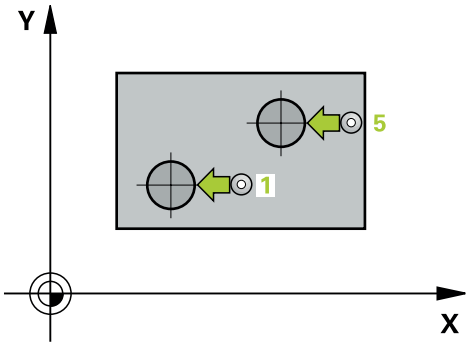
31.2.11 Ciclo 402 ROT 2 ISOLE

Programmazione ISO
G402

Applicazione

Il ciclo di tastatura **402** rileva i centri delle due isole. Infine il controllo numerico calcola l'angolo tra l'asse principale del piano di lavoro e le rette di collegamento dei centri delle isole. Con la funzione Rotazione base il controllo numerico compensa il valore calcolato. In alternativa si può compensare la posizione inclinata rilevata anche tramite rotazione della tavola rotante.

Esecuzione del ciclo



1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna FMAX) e con logica di posizionamento sul punto da tastare **1** della prima isola.
Ulteriori informazioni: "Logica di posizionamento", Pagina 1654
2 Successivamente il sistema di tastatura si porta all'**altezza di misura 1** programmata e rileva mediante quattro tastature il centro della prima isola. Il sistema di tastatura si sposta tra i punti da tastare, reciprocamente distanti di 90°, su un arco di cerchio.
3 Successivamente il sistema di tastatura si riporta all'altezza di sicurezza e si posiziona sul punto da tastare **5** della seconda isola.
4 Il controllo numerico porta il sistema di tastatura all'**altezza di misura 2** programmata e rileva, mediante quattro tastature, il centro della seconda isola.
5 Il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza ed effettua la rotazione base calcolata.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura da **400** a **499** non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate. Pericolo di collisione!

- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo **7 PUNTO ZERO**, ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **10 ROTAZIONE**, ciclo **11 FATTORE SCALA** e ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**.
- Resettare prima le conversioni delle coordinate

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.
- Se si desidera compensare la posizione inclinata tramite rotazione della tavola rotante, il controllo numerico impiega automaticamente i seguenti assi rotativi:
  - C con asse utensile Z
  - B con asse utensile Y
  - A con asse utensile X

Nota per la programmazione

- Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse di tastatura.

Parametri ciclo

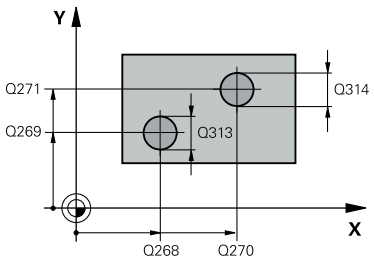
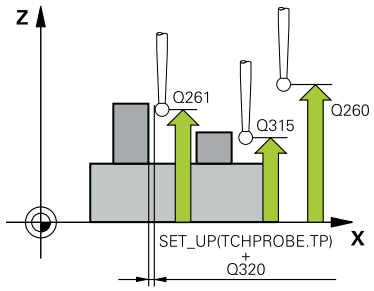
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q268 1. isola: centro nel 1. asse?** Centro della prima isola nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q269 1. isola: centro nel 2. asse? Centro della prima isola nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q313 Diametro isola 1? Diametro approssimativo della 1ª isola. Introdurre un valore approssimato per eccesso. Immissione: **0...99999.9999**
	**Q261 Mis. altezza su asse tastatore?** Coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse di tastatura, sul quale si esegue la misurazione della 1ª isola. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q270 2. isola: centro nel 1. asse? Centro della seconda isola nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q271 2. isola: centro nel 2. asse? Centro della seconda isola nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q314 Diametro isola 2? Diametro approssimativo della 2ª isola. Introdurre un valore approssimato per eccesso. Immissione: **0...99999.9999**
	Q315 Alt.mis.isola 2 nell'asse TS? Coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse di tastatura, sul quale si esegue la misurazione della 2ª isola. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Distanza di sicurezza? Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q260 Altezza di sicurezza? Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)? Definire il modo di spostamento del sistema di tastatura tra i punti da misurare: **0**: spostamento ad altezza di misura tra i punti di misura **1**: spostamento ad altezza di sicurezza tra i punti di misura Immissione: **0**, **1**
	Q307 Presetting angolo di rotazione Se la posizione inclinata da misurare non deve essere riferita all'asse principale, ma ad una retta qualsiasi, introdurre l'angolo della retta di riferimento. Il controllo numerico calcola quindi, per la rotazione base, la differenza tra il valore misurato e l'angolo della retta di riferimento. Valore assoluto. Immissione: **-360.000...+360.000**
	Q305 Numero origine nella tabella? Inserire il numero di una riga della tabella Preset. In questa riga il controllo numerico esegue la relativa immissione: **Q305** = 0: l'asse rotativo viene azzerato nel riga 0 della tabella Preset. Viene quindi inserita una voce nella colonna **OFFSET**. (Esempio: per asse utensile Z viene eseguita un'immissione in **C_OFFS**). Tutti gli altri valori (X, Y, Z ecc.) del Preset attualmente attivo vengono acquisiti nella riga 0 della tabella Preset. Viene inoltre attivato il Preset della riga 0. **Q305** > 0: l'asse rotativo viene azzerato nella riga qui indicata della tabella Preset. Viene quindi inserita una voce nella relativa colonna **OFFSET** della tabella Preset. (Esempio: per asse utensile Z viene eseguita un'immissione in **C_OFFS**). **Q305 dipende dai seguenti parametri:** ■ **Q337** = 0 e contemporaneamente **Q402** = 0: nella riga indicata con **Q305** viene impostata una rotazione base. (Esempio: per asse utensile Z viene immessa la rotazione base nella colonna **SPC**) ■ **Q337** = 0 e contemporaneamente **Q402** = 1: parametro **Q305** non attivo ■ **Q337** = 1: parametro **Q305** attivo come descritto sopra Immissione: **0...99999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q402 Impostaz./allin. rotazione(0/1) Definire se il controllo numerico deve impostare la posizione inclinata rilevata come rotazione base oppure tramite rotazione della tavola rotante: **0**: impostazione rotazione base: qui il controllo numerico memorizza la rotazione base (esempio: per asse utensile Z il controllo numerico impiega la colonna **SPC**) **1**: esecuzione rotazione della tavola rotante: viene eseguita una registrazione nella relativa colonna **Offset** della tabella Preset (esempio: per asse utensile Z il controllo numerico impiega la colonna **C_Offs**), inoltre il relativo asse gira su se stesso Immissione: **0**, **1**
	Q337 Zero dopo allineamento? Definire se il controllo numerico deve impostare a 0 la visualizzazione di posizione dell'asse rotativo dopo allineamento: **0**: senza impostazione a 0 della visualizzazione di posizione dopo allineamento **1**: con impostazione a 0 della visualizzazione di posizione dopo allineamento, se è stato precedentemente definito **Q402=1** Immissione: **0**, **1**

Esempio

```
11 TCH PROBE 402 ROT 2 ISOLE ~
  Q268=-37          ;1. FORO NEL 1. ASSE ~
  Q269=+12          ;1. FORO NEL 2. ASSE ~
  Q313=+60          ;DIAMETRO ISOLA 1 ~
  Q261=-5           ;ALTEZZA MISURATA 1 ~
  Q270=+75          ;2. FORO NEL 1. ASSE ~
  Q271=+20          ;2. FORO SUL 2. ASSE ~
  Q314=+60          ;DIAMETRO ISOLA 2 ~
  Q315=-5           ;ALTEZZA MISURA 2 ~
  Q320=+0           ;DISTANZA SICUREZZA ~
  Q260=+20          ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
  Q301=+0           ;SPOST. A ALT. SICUR. ~
  Q307=+0           ;PRESET. ANGOLO ROT. ~
  Q305=+0           ;NUMERO SU TABELLA ~
  Q402=+0           ;ALLINEAMENTO ~
  Q337=+0           ;SETTARE ZERO
```

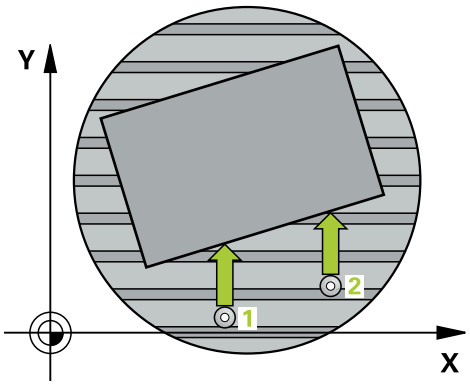
31.2.12 Ciclo 403 ROT SU ASSE ANGOLARE

Programmazione ISO
G403

Applicazione

Il ciclo di tastatura **403** rileva una posizione inclinata del pezzo mediante la misurazione di due punti che devono trovarsi su una retta. Il controllo numerico compensa, mediante rotazione dell'asse A, B o C, la posizione inclinata determinata del pezzo. Per questo il pezzo può essere serrato secondo le esigenze sulla tavola rotante.

Esecuzione del ciclo



1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con logica di posizionamento sul punto da tastare programmato **1**. Contemporaneamente il controllo numerico sposta il sistema di tastatura della distanza di sicurezza in senso opposto alla direzione di spostamento definita

Ulteriori informazioni: "Logica di posizionamento", Pagina 1654

2 Successivamente il sistema di tastatura si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna **F**)

3 Quindi il sistema di tastatura si porta sul successivo punto da tastare **2** ed esegue la seconda tastatura

4 Il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza e ruota l'asse rotativo definito nel ciclo del valore calcolato. Come opzione è possibile definire se il controllo numerico deve impostare a 0 l'angolo di rotazione definito nella tabella Preset o nella tabella origini.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Può verificarsi una collisione se il controllo numerico posiziona automaticamente l'asse rotativo.

- Prestare attenzione a possibili collisioni tra elementi eventualmente montati sulla tavola e l'utensile
- Selezionare l'altezza di sicurezza in modo tale che non si verifichino collisioni

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se nel parametro **Q312** Asse per movimento compensaz.? si immette il valore 0, il ciclo determina automaticamente l'asse rotativo da allineare (impostazione raccomandata). A seconda della sequenza dei punti di tastatura, viene determinato un angolo. L'angolo determinato va dal primo al secondo punto di tastatura. Se nel parametro **Q312** si seleziona l'asse A, B o C come asse di compensazione, il ciclo determina l'angolo indipendentemente dalla sequenza dei punti di tastatura. L'angolo calcolato è nell'intervallo da -90 a +90°. Pericolo di collisione!

- Verificare la posizione dell'asse rotativo dopo l'allineamento

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura da **400** a **499** non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate. Pericolo di collisione!

- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo **7 PUNTO ZERO**, ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **10 ROTAZIONE**, ciclo **11 FATTORE SCALA** e ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**.
- Resettare prima le conversioni delle coordinate

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.

Parametri ciclo

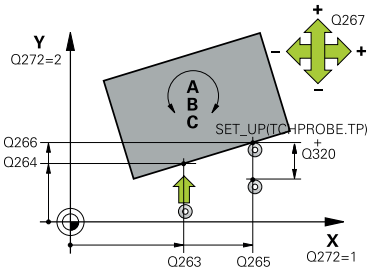
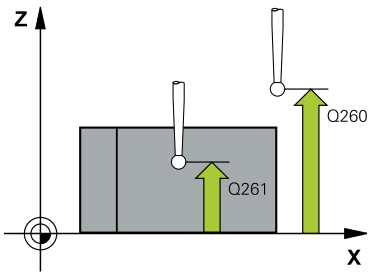
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q263 1. punto misurato sul 1. asse?** Coordinata del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 1. punto misurato sul 2. asse? Coordinata del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q265 2. punto misurato sul 1. asse? Coordinata del secondo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q266 2. punto misurato sul 2. asse? Coordinata del secondo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q272 Asse mis. (1..3: 1=asse princ.)? Asse in cui deve essere effettuata la misurazione: **1**: asse principale = asse di misura **2**: asse secondario = asse di misura **3**: asse di tastatura = asse di misura Immissione: **1**, **2**, **3**
	Q267 Direz. attravers. 1 (+1=+/-1=-)? Direzione in cui il sistema di tastatura deve avvicinarsi al pezzo: **-1**: direzione di spostamento negativa **+1**: direzione di spostamento positiva Immissione: **-1**, **+1**
	**Q261 Mis. altezza su asse tastatore?** Coordinata del centro della sfera nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Distanza di sicurezza? Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q260 Altezza di sicurezza? Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)? Definire il modo di spostamento del sistema di tastatura tra i punti da misurare: **0**: spostamento ad altezza di misura tra i punti di misura **1**: spostamento ad altezza di sicurezza tra i punti di misura Immissione: **0**, **1**
	Q312 Asse per movimento compensaz.? Definire l'asse rotativo con il quale il controllo numerico deve compensare la posizione inclinata misurata: **0**: modalità automatica – il controllo numerico determina l'asse rotativo da allineare sulla base della cinematica attiva. In modalità automatica il primo asse rotativo della tavola (partendo dal pezzo) viene utilizzato come asse di compensazione. Impostazione raccomandata! **4**: compensazione posiz. obliqua con asse rotativo A **5**: compensazione posiz. obliqua con asse rotativo B **6**: compensazione posiz. obliqua con asse rotativo C Immissione: **0**, **4**, **5**, **6**
	Q337 Zero dopo allineamento? Definire se il controllo numerico deve impostare a 0 l'angolo dell'asse rotativo orientato nella tabella Preset ovvero nella tabella origini dopo allineamento. **0**: senza impostazione a 0 dell'angolo dell'asse rotativo nella tabella dopo allineamento **1**: con impostazione a 0 dell'angolo dell'asse rotativo nella tabella dopo allineamento Immissione: **0**, **1**
	Q305 Numero origine nella tabella? Indicare il numero nella tabella Preset in cui il controllo numerico deve registrare la rotazione base. **Q305 = 0**: l'asse rotativo viene azzerato nel numero 0 della tabella Preset. Viene inserita una voce nella colonna **OFFSET**. Tutti gli altri valori (X, Y, Z ecc.) del Preset attualmente attivo vengono acquisiti nella riga 0 della tabella Preset. Viene inoltre attivato il Preset della riga 0. **Q305 > 0**: indicare la riga della tabella Preset in cui il controllo numerico deve azzerare l'asse rotativo. Viene inserita una voce nella colonna **OFFSET** della tabella Preset. **Q305 dipende dai seguenti parametri:** ■ **Q337 = 0**: parametro **Q305** non attivo ■ **Q337 = 1**: parametro **Q305** attivo come descritto sopra ■ **Q312 = 0**: parametro **Q305** attivo come descritto sopra ■ **Q312 > 0**: la voce in **Q305** viene ignorata. Viene inserita una voce nella colonna **OFFSET** nella riga della tabella Preset, attiva alla chiamata del ciclo Immissione: **0...99999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q303 Trasfer.valore misura (0,1)? Definire se l'origine determinata deve essere memorizzata nella tabella origini o nella tabella Preset: **0**: scrittura dell'origine determinata come spostamento origine nella tabella origini attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate del pezzo attivo **1**: scrittura dell'origine determinata nella tabella Preset Immissione: **0**, **1**
	Q380 Angolo rif. asse princ.? Angolo su cui il controllo numerico deve allineare la retta tastata. Attivo solo se è selezionato asse rotativo = modalità automatica o C (**Q312** = 0 o 6). Immissione: **0...360**

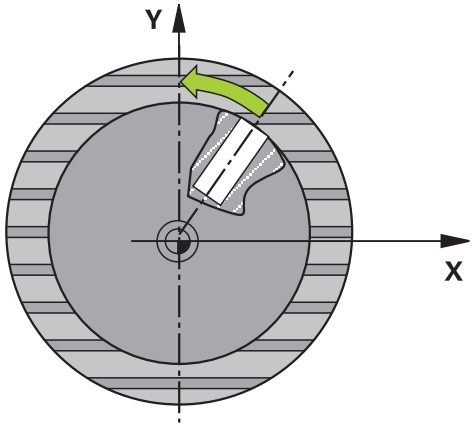
Esempio

```
11 TCH PROBE 403 ROT SU ASSE ANGOLARE ~
    Q263=+0          ;1. PUNTO 1. ASSE ~
    Q264=+0          ;1. PUNTO 2. ASSE ~
    Q265=+20         ;2. PUNTO 1. ASSE ~
    Q266=+30         ;2. PUNTO 2. ASSE ~
    Q272=+1          ;ASSE MISURATO ~
    Q267=-1          ;DIREZIONE ATTRAVERS. ~
    Q261=-5          ;ALTEZZA MISURATA ~
    Q320=+0          ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q260=+20         ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q301=+0          ;SPOST. A ALT. SICUR. ~
    Q312=+0          ;ASSE DI COMPENSAZ. ~
    Q337=+0          ;SETTARE ZERO ~
    Q305=+1          ;NUMERO SU TABELLA ~
    Q303=+1          ;TRASF.VALORE MISURA ~
    Q380=+90         ;ANGOLO DI RIFERIM.
```

31.2.13 Ciclo 405 ROT SU ASSE C

Programmazione ISO
G405

Applicazione

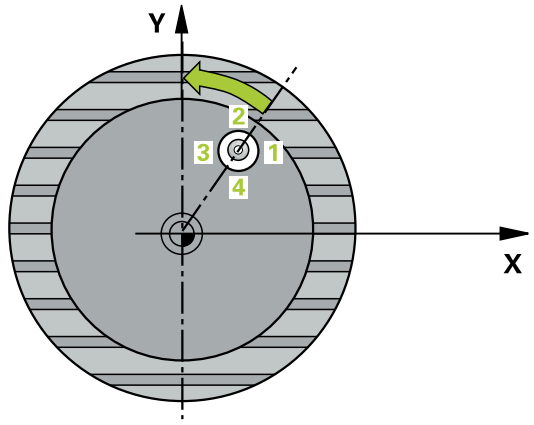


Con il ciclo di tastatura **405** si può determinare

- l'offset angolare tra l'asse Y positivo del sistema di coordinate attivo e il centro di un foro
- l'offset angolare tra la posizione nominale e la posizione reale del centro di un foro

Il controllo numerico compensa l'offset angolare rilevato mediante rotazione dell'asse C. Per questa tastatura il pezzo può essere serrato secondo le esigenze sulla tavola rotante, a condizione che la coordinata Y del foro risulti positiva. Misurando l'offset angolare del foro con l'asse Y di tastatura (posizione orizzontale del foro), potrebbe risultare necessario ripetere il ciclo più volte, in quanto a causa della strategia di misura, si crea un'imprecisione di circa l'1% della posizione inclinata.

Esecuzione del ciclo



1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con logica di posizionamento sul punto da tastare **1**. Il controllo numerico calcola i punti di tastatura sulla base delle indicazioni nel ciclo e della distanza di sicurezza dalla colonna **SET_UP** della tabella di tastatura.

Ulteriori informazioni: "Logica di posizionamento", Pagina 1654

2 Successivamente il sistema di tastatura si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna **F**). Il controllo numerico determina la direzione di tastatura automaticamente in funzione dell'angolo di partenza programmato.

3 Il sistema di tastatura si porta poi sul successivo punto da tastare **2**, su una traiettoria circolare, all'altezza di misura o all'altezza di sicurezza ed esegue la seconda tastatura.

4 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura sul punto da tastare **3** e quindi sul punto da tastare **4** eseguendo rispettivamente la terza e la quarta tastatura e posiziona il sistema di tastatura sul centro del foro determinato.

5 Quindi il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza e allinea il pezzo mediante rotazione della tavola rotante. Per questo allineamento il controllo numerico ruota la tavola rotante in modo tale che il centro del foro si trovi, dopo la compensazione, sia con asse di tastatura verticale che orizzontale, in direzione dell'asse Y positivo o sulla posizione nominale del centro del foro. L'offset angolare determinato è inoltre disponibile nel parametro **Q150**.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Quando le dimensioni della tasca e la distanza di sicurezza non consentono il preposizionamento in prossimità dei punti da tastare, per la tastatura il controllo numerico parte sempre dal centro della tasca. In questo caso, il sistema di tastatura non si porta all'altezza di sicurezza tra i quattro punti da misurare. Pericolo di collisione!

- All'interno della tasca/del foro non deve essere più presente del materiale
- Per evitare collisioni tra il sistema di tastatura e il pezzo inserire per il diametro nominale della tasca (del foro) un valore approssimato **per difetto**.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura da **400** a **499** non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate. Pericolo di collisione!

- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo **7 PUNTO ZERO**, ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **10 ROTAZIONE**, ciclo **11 FATTORE SCALA** e ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**.
- Resettare prima le conversioni delle coordinate

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.

Note per la programmazione

- Più piccolo è l'angolo incrementale programmato, tanto più impreciso sarà il calcolo del controllo numerico per il centro del cerchio. Valore minimo di immissione: 5°.

Parametri ciclo

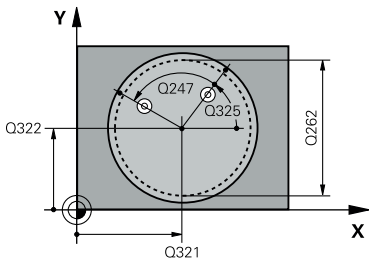
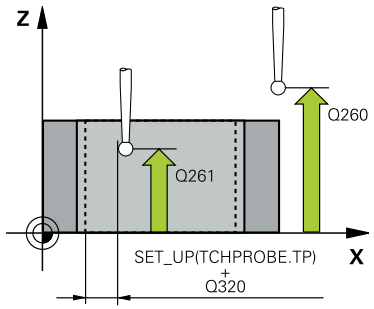
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q321 Centro 1. asse?** Centro del foro nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q322 Centro 2. asse? Centro del foro nell'asse secondario del piano di lavoro. Programmando **Q322** = 0, il controllo numerico allinea il centro del foro sull'asse Y positivo; programmando **Q322** diverso da 0, il controllo numerico allinea il centro del foro sulla posizione nominale (angolo che si ottiene dal centro del foro). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q262 Diametro nominale? Diametro approssimativo della tasca circolare (del foro). Introdurre un valore approssimato per difetto. Immissione: **0...99999.9999**
	Q325 Angolo di partenza? Angolo tra l'asse principale del piano di lavoro e il primo punto da tastare. Valore assoluto. Immissione: **-360.000...+360.000**
	Q247 Angolo incrementale? Angolo tra due punti da misurare; il segno dell'angolo incrementale definisce il senso di rotazione (- = senso orario) con il quale il sistema di tastatura si porta sul successivo punto da misurare. Per la misurazione di archi di cerchio, programmare un angolo incrementale inferiore a 90°. Valore incrementale. Immissione: **-120...+120**
	**Q261 Mis. altezza su asse tastatore?** Coordinata del centro della sfera nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Distanza di sicurezza? Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q260 Altezza di sicurezza? Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)? Definire il modo di spostamento del sistema di tastatura tra i punti da misurare: **0**: spostamento ad altezza di misura tra i punti di misura **1**: spostamento ad altezza di sicurezza tra i punti di misura Immissione: **0**, **1**
	Q337 Zero dopo allineamento? **0**: azzeramento della visualizzazione dell'asse C e scrittura di **C_Offset** della riga attiva della tabella origini **> 0**: scrittura dell'offset angolare misurato nella tabella origini. Numero di riga = valore di **Q337**. Se nella tabella origini era già stato registrato un offset C, il controllo numerico somma l'offset angolare misurato, tenendo conto del segno Immissione: **0...2999**

Esempio

```
11 TCH PROBE 405 ROT SU ASSE C ~
  Q321=+50          ;CENTRO 1. ASSE ~
  Q322=+50          ;CENTRO 2. ASSE ~
  Q262=+10          ;DIAMETRO NOMINALE ~
  Q325=+0           ;ANGOLO DI PARTENZA ~
  Q247=+90          ;ANGOLO INCREMENTALE ~
  Q261=-5           ;ALTEZZA MISURATA ~
  Q320=+0           ;DISTANZA SICUREZZA ~
  Q260=+20          ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
  Q301=+0           ;SPOST. A ALT. SICUR. ~
  Q337=+0           ;SETTARE ZERO
```

31.2.14 Ciclo 404 INSER. ROTAZ. BASE

Programmazione ISO
G404

Applicazione

Con il ciclo di tastatura **404** si può impostare una qualsiasi rotazione base automaticamente durante l'esecuzione del programma o salvarla nella tabella Preset. Il ciclo **404** può essere impiegato anche quando si desidera resettare una rotazione base attiva.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura da **400** a **499** non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate. Pericolo di collisione!

- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo **7 PUNTO ZERO**, ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **10 ROTAZIONE**, ciclo **11 FATTORE SCALA** e ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**.
- Resettare prima le conversioni delle coordinate

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.

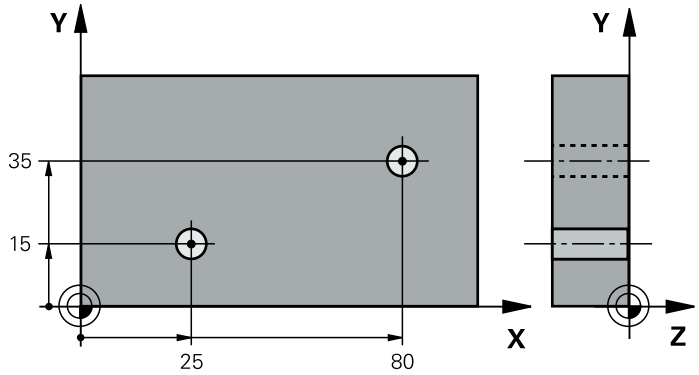
Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q307 Presetting angolo di rotazione Valore angolare per l'impostazione della rotazione base. Immissione: **-360.000...+360.000**
	Q305 Numero Preset nella tabella?: Indicare il numero nella tabella Preset in cui il controllo numerico deve salvare la rotazione basa determinata. Se si inserisce **Q305**=0 o **Q305**=-1, il controllo numerico registra la rotazione base rilevata anche nel menu Rotazione base (**Tastare Rot**) del modo operativo **Funzionamento manuale**. **-1**: sovrascrittura origine attiva e attivazione **0**: copia origine attiva nella riga origine 0, scrittura rotazione base nella riga origine 0 e attivazione origine 0 **>1**: memorizzazione rotazione base nell'origine indicata. L'origine non viene attivata Immissione: **-1...99999**

Esempio

```
11 TCH PROBE 404 INSER. ROTAZ. BASE ~
    Q307=+0                 ;PRESET. ANGOLO ROT. ~
    Q305=-1                 ;NUMERO SU TABELLA
```

31.2.15 Esempio: determinazione della rotazione base mediante due fori



- **Q268** = centro del 1° foro: coordinata X
- **Q269** = centro del 1° foro: coordinata Y
- **Q270** = centro del 2° foro: coordinata X
- **Q271** = centro del 2° foro: coordinata Y
- **Q261** = coordinata dell'asse di tastatura su cui si esegue la misurazione
- **Q307** = angolo della retta di riferimento
- **Q402** = compensazione posizione obliqua con rotazione tavola rotante
- **Q337** = azzeramento della visualizzazione dopo allineamento

```
0 BEGIN PGM TOUCHPROBE MM
1 TOOL CALL 600 Z
2 TCH PROBE 401 ROT 2 FORATURE ~
    Q268=+25        ;1. FORO NEL 1. ASSE ~
    Q269=+15        ;1. FORO NEL 2. ASSE ~
    Q270=+80        ;2. FORO NEL 1. ASSE ~
    Q271=+35        ;2. FORO SUL 2. ASSE ~
    Q261=-5         ;ALTEZZA MISURATA ~
    Q260=+20        ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q307=+0         ;PRESET. ANGOLO ROT. ~
    Q305=+0         ;NUMERO SU TABELLA
    Q402=+1         ;ALLINEAMENTO ~
    Q337=+1         ;SETTARE ZERO
3 CALL PGM 35                          ; Chiamata del programma di lavorazione
4 END PGM TOUCHPROBE MM
```

31.3 Cicli di tastatura per rilevamento automatico delle origini

31.3.1 Panoramica

Il controllo numerico mette a disposizione cicli con cui le origini possono essere rilevate automaticamente.

Il controllo numerico deve essere predisposto dal costruttore della macchina per l'impiego del sistema di tastatura.

HEIDENHAIN si assume la responsabilità delle funzioni dei cicli di tastatura soltanto in combinazione a sistemi di tastatura HEIDENHAIN.

Ciclo		Chiamata	Ulteriori informazioni
1400	**TASTATURA POSIZIONE** ■ Misurazione posizione singola ■ Ev. impostazione origine	**DEF** attivo	Pagina 1738
1401	**TASTATURA CERCHIO** ■ Misurazione interna od esterna di punti del cerchio ■ Ev. impostazione centro cerchio quale origine	**DEF** attivo	Pagina 1742
1402	**TASTATURA SFERA** ■ Misurazione di punti su una sfera ■ Ev. impostazione centro sfera quale origine	**DEF** attivo	Pagina 1747
1404	**PROBE SLOT/RIDGE** ■ Determinazione del centro di una larghezza di cava o isola ■ Ev. impostazione del centro come origine	**DEF** attivo	Pagina 1751
1430	**PROBE POSITION OF UNDERCUT** ■ Misurazione sottosquadro ■ Misurazione di una posizione singola con stilo a L ■ Ev. impostazione origine	**DEF** attivo	Pagina 1756
1434	**PROBE SLOT/RIDGE UNDERCUT** ■ Misurazione sottosquadro ■ Misurazione del centro di una larghezza di cava o isola con stilo a L ■ Ev. impostazione del centro come origine	**DEF** attivo	Pagina 1761
410	**RIF. INTERNO RETTAN.** ■ Misurazione interna di lunghezza e larghezza del rettangolo ■ Impostazione del centro del rettangolo quale origine	**DEF** attivo	Pagina 1768
411	**RIF. ESTERNO RETTAN.** ■ Misurazione esterna di lunghezza e larghezza del rettangolo ■ Impostazione del centro del rettangolo quale origine	**DEF** attivo	Pagina 1772
412	**RIF. INTERNO CERCHIO**	**DEF** attivo	Pagina 1779

Ciclo		Chiamata	Ulteriori informazioni
	■ Misurazione interna di quattro punti qualsiasi del cerchio ■ Impostazione del centro del cerchio quale origine		
413	**RIF. ESTERNO CERCHIO** ■ Misurazione esterna di quattro punti qualsiasi del cerchio ■ Impostazione del centro del cerchio quale origine	**DEF** attivo	Pagina 1785
414	**RIF. ESTERNO ANGOLO** ■ Misurazione esterna di due rette ■ Impostazione dell'intersezione delle rette quale origine	**DEF** attivo	Pagina 1791
415	**RIF. INTERNO ANGOLO** ■ Misurazione interna di due rette ■ Impostazione dell'intersezione delle rette quale origine	**DEF** attivo	Pagina 1797
416	**RIF. CENTRO CERCHIO** ■ Misurazione di tre fori qualsiasi sul cerchio di fori ■ Impostazione del centro del cerchio di fori come origine	**DEF** attivo	Pagina 1803
417	**ORIGINE NELL'ASSE TS** ■ Misurazione di una posizione qualsiasi nell'asse utensile ■ Impostazione di una posizione qualsiasi quale origine	**DEF** attivo	Pagina 1809
418	**ORIGINE SU 4 FORI** ■ Misurazione di 2 fori alla volta a croce ■ Impostazione dell'intersezione delle rette di collegamento quale origine	**DEF** attivo	Pagina 1813
419	**ORIGINE ASSE SINGOLO** ■ Misurazione di una posizione qualsiasi in un asse selezionabile ■ Impostazione di una posizione qualsiasi in un asse selezionabile quale origine	**DEF** attivo	Pagina 1818
408	**ORIGINE CENTRO SCAN.** ■ Misurazione interna della larghezza della scanalatura ■ Impostazione del centro della scanalatura quale origine	**DEF** attivo	Pagina 1821
409	**ORIGINE CENTRO ISOLA** ■ Misurazione esterna della larghezza di un'isola ■ Impostazione del centro dell'isola quale origine	**DEF** attivo	Pagina 1826

31.3.2 Principi fondamentali dei cicli di tastatura 14xx per l'impostazione dell'origine

Caratteristiche comuni di tutti i cicli di tastatura 14xx per l'impostazione dell'origine

Origine e asse utensile

Il controllo numerico imposta l'origine nel piano di lavoro in funzione dell'asse di tastatura definito nel programma di misura.

Asse di tastatura attivo	Impostazione origine in
Z	X e Y
Y	Z e X
X	Y e Z

Risultati di misura in parametri Q

Il controllo numerico memorizza i risultati di misura del relativo ciclo di tastatura nei parametri Q globali **Q9xx**. I parametri possono essere ulteriormente impiegati nel programma NC in uso. Per i singoli risultati tenere conto della tabella dei parametri riportata nella descrizione del relativo ciclo.

Note operative e di programmazione

- Le posizioni di tastatura si riferiscono alle posizioni nominali programmate in I-CS.
- Ricavare le posizioni nominali dal disegno.
- Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse di tastatura.
- I cicli di tastatura 14xx supportano gli stili di forma **SIMPLE** e **L-TYPE**.
- Per ottenere risultati ottimali in termini di accuratezza con L-TYPE, si raccomanda di eseguire la calibrazione e la tastatura con identica velocità. Tenere presente la posizione dell'override avanzamento se questo è attivo durante la tastatura.

31.3.3 Ciclo 1400 TASTATURA POSIZIONE

Programmazione ISO

G1400

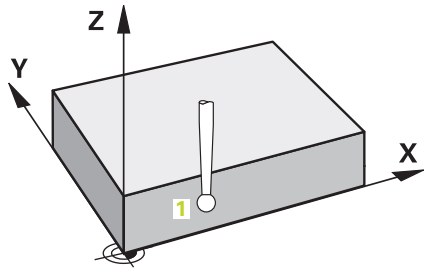
Applicazione

Il ciclo di tastatura **1400** misura una posizione qualsiasi in un asse selezionabile. Il risultato può essere acquisito nella riga attiva della tabella origini.

Se prima di questo ciclo si programma il ciclo **1493 TASTATURA ESTRUSIONE**, il controllo numerico ripete i punti di tastatura nella direzione selezionata e di lunghezza definita lungo una retta.

Ulteriori informazioni: "Ciclo 1493 TASTATURA ESTRUSIONE ", Pagina 1907

Esecuzione del ciclo



1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido **FMAX_PROBE** (dalla tabella di tastatura) e con logica di posizionamento sul punto di tastatura programmato 1. In preposizionamento il controllo numerico considera la distanza di sicurezza **Q320**.

Ulteriori informazioni: "Logica di posizionamento", Pagina 1654

2 Successivamente il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura all'altezza di misura programmata **Q1102** ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura **F** della tabella di tastatura.

3 Se si programma **MODO ALT. SICUREZZA Q1125**, il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura con **FMAX_PROBE** all'altezza di sicurezza **Q260**.

4 Il controllo numerico memorizza le posizioni rilevate nei seguenti parametri Q. Se **Q1120 POSIZIONE TRASFERIM.** è definito con il valore **1**, il controllo numerico scrive la posizione determinata nella riga attiva della tabella origini.

Ulteriori informazioni: "Principi fondamentali dei cicli di tastatura 14xx per l'impostazione dell'origine", Pagina 1738

Numero parametro Q	Significato
Q950 - **Q952**	Prima posizione misurata nell'asse principale, secondario e utensile
Q980 - **Q982**	Scostamento misurato del primo punto di tastatura
Q183	Stato del pezzo ■ **-1** = non definito ■ **0** = ok ■ **1** = ripresa ■ **2** = scarto
Q970	Se è stato programmato il ciclo **1493 TASTATURA ESTRUSIONE**: Scostamento massimo partendo dal primo punto di tastatura

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura **444** e **14xx** non devono essere attive conversioni di coordinate, ad es. ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **11FATTORE SCALA**, ciclo **26 FATT. SCALA ASSE** e **TRANS MIRROR**. Pericolo di collisione.

- ▶ Resettare la conversione delle coordinate prima della chiamata ciclo

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.

Parametri ciclo

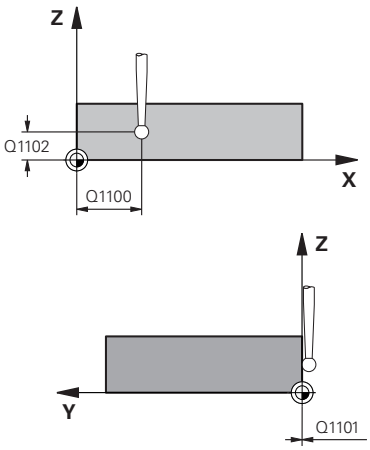
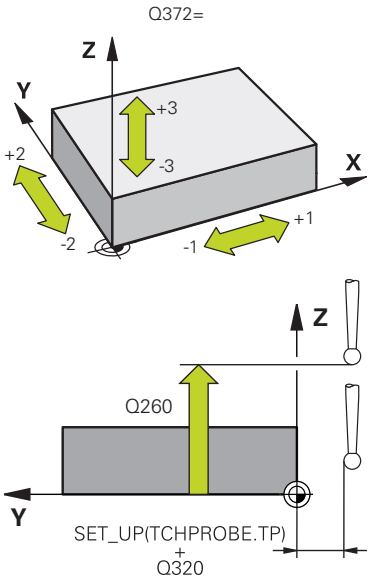
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q1100 1.pos. nominale asse principale?** Posizione nominale assoluta del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **?, -, +** o **@** ■ **?**: modalità semiautomatica, Pagina 1661 ■ **-, +**: valutazione della tolleranza, Pagina 1667 ■ **@**: trasferimento di una posizione reale, Pagina 1669
	Q1101 1.pos. nominale asse secondario? Posizione nominale assoluta del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro Immissione: **-99999,9999...+9999,9999** In alternativa immissione opzionale, vedere **Q1100**
	Q1102 1.pos. nominale asse utensile? Posizione nominale assoluta del primo punto da tastare nell'asse utensile Immissione: **-99999,9999...+9999,9999** In alternativa immissione opzionale, vedere **Q1100**
	**Q372 Direz. di tastatura (-3...+3)?** Asse nella cui direzione deve essere effettuata la tastatura. Con il segno si definisce se il controllo numerico trasla in direzione positiva o negativa. Immissione: **-3**, **-2**, **-1**, **+1**, **+2**, **+3**
	Q320 Distanza di sicurezza? Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q260 Altezza di sicurezza? Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q1125 Andare ad altezza di sicurezza? Comportamento in posizionamento tra le posizioni di tastatura: **-1**: senza posizionamento all'altezza di sicurezza. **0, 1, 2**: con posizionamento all'altezza di sicurezza prima e dopo il punto di tastatura. Il preposizionamento viene eseguito con **FMAX_PROBE**. Immissione: **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q309 Reazione con errore tolleranza? Reazione con superamento di tolleranza: **0**: senza interruzione dell'esecuzione del programma al superamento della tolleranza. Il controllo numerico non apre alcuna finestra con risultati. **1**: con interruzione dell'esecuzione del programma al superamento della tolleranza. Il controllo numerico apre una finestra con risultati. **2**: il controllo numerico non apre alcuna finestra con risultati in caso di ripresa. Il controllo numerico apre una finestra con risultati in caso di posizioni reali nel range di scarto e interrompe l'esecuzione del programma. Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q1120 Posizione da confermare? Definire se il controllo numerico corregge l'origine attiva: **0**: senza correzione **1**: correzione in riferimento al 1° punto di tastatura. L'origine attiva viene corretta dello scostamento della posizione nominale e reale del 1° punto di tastatura. Immissione: **0**, **1**

Esempio

```
11 TCH PROBE 1400 TASTATURA POSIZIONE ~
    Q1100=+25          ;1.PUNTO ASSE PRINC. ~
    Q1101=+25          ;1.PUNTO ASSE SECOND. ~
    Q1102=-5           ;1.PUNTO ASSE UT ~
    Q372=+0            ;DIREZIONE TASTATURA ~
    Q320=+0            ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q260=+50           ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q1125=+1           ;MODO ALT. SICUREZZA ~
    Q309=+0            ;REAZIONE ERRORE ~
    Q1120=+0           ;POSIZIONE TRASFERIM.
```

31.3.4 Ciclo 1401 TASTATURA CERCHIO

Programmazione ISO
G1401

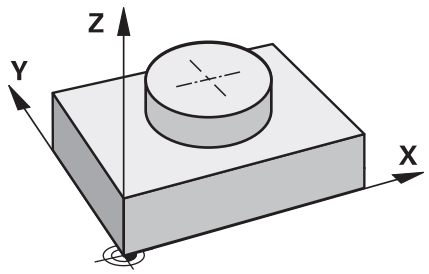
Applicazione

Il ciclo di tastatura **1401** rileva il centro di una tasca circolare o di un'isola circolare. Il risultato può essere acquisito nella riga attiva della tabella origini.

Se prima di questo ciclo si programma il ciclo **1493 TASTATURA ESTRUSIONE**, il controllo numerico ripete i punti di tastatura nella direzione selezionata e di lunghezza definita lungo una retta.

Ulteriori informazioni: "Ciclo 1493 TASTATURA ESTRUSIONE ", Pagina 1907

Esecuzione del ciclo



1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido **FMAX_PROBE** (dalla tabella di tastatura) e con logica di posizionamento sul punto di tastatura programmato **1**. In preposizionamento il controllo numerico considera la distanza di sicurezza **Q320**.

Ulteriori informazioni: "Logica di posizionamento", Pagina 1654

2 Successivamente il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura all'altezza di misura programmata **Q1102** ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura **F** della tabella di tastatura.

3 Se si programma **MODO ALT. SICUREZZA Q1125**, il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura con **FMAX_PROBE** all'altezza di sicurezza **Q260**.

4 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura per il successivo punto di tastatura.

5 Il controllo numerico porta il sistema di tastatura all'altezza di misura **Q1102** programmata e rileva il successivo punto da tastare.

6 A seconda della definizione di **Q423 NUMERO TASTATURE** si ripetono le operazioni da 3 a 5.

7 Il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza **Q260**.

8 Il controllo numerico memorizza le posizioni rilevate nei seguenti parametri Q. Se **Q1120 POSIZIONE TRASFERIM.** è definito con il valore **1**, il controllo numerico scrive la posizione determinata nella riga attiva della tabella origini.

Ulteriori informazioni: "Principi fondamentali dei cicli di tastatura 14xx per l'impostazione dell'origine", Pagina 1738

Numero parametro Q	Significato
Q950 - **Q952**	Centro cerchio misurato nell'asse principale, secondario e utensile
Q966	Diametro misurato
Q980 - **Q982**	Scostamento misurato del centro cerchio
Q996	Scostamento misurato del diametro
Q183	Stato del pezzo ■ **-1** = non definito ■ **0** = ok ■ **1** = ripresa ■ **2** = scarto
Q970	Se è stato programmato il ciclo **1493 TASTATURA ESTRUSIONE**: Scostamento massimo partendo dal primo centro cerchio
Q973	Se è stato programmato il ciclo **1493 TASTATURA ESTRUSIONE**: Scostamento massimo partendo dal diametro 1

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura **444** e **14xx** non devono essere attive conversioni di coordinate, ad es. ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **11FATTORE SCALA**, ciclo **26 FATT. SCALA ASSE** e **TRANS MIRROR**. Pericolo di collisione.

▶ Resettare la conversione delle coordinate prima della chiamata ciclo

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.

Parametri ciclo

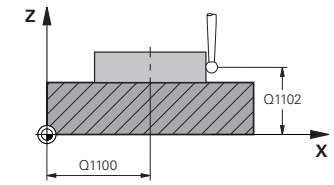
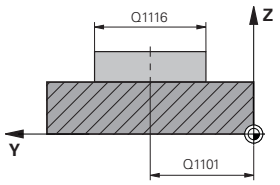
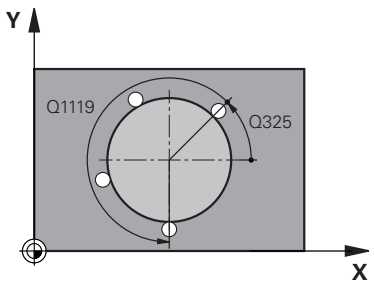
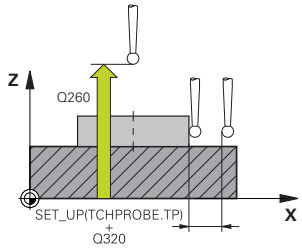
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q1100 1.pos. nominale asse principale?** Posizione nominale assoluta del centro nell'asse principale del piano di lavoro. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa immissione di **?**, **+**, **-** o **@:** ■ **"?..."**: modalità semiautomatica, Pagina 1661 ■ **"...-...+..."**: valutazione della tolleranza, Pagina 1667 ■ **"...@..."**: trasferimento di una posizione reale, Pagina 1669
	**Q1101 1.pos. nominale asse secondario?** Posizione nominale assoluta del centro nell'asse secondario del piano di lavoro Immissione: **-99999,9999...+9999,9999** Immissione opzionale, vedere **Q1100**
	Q1102 1.pos. nominale asse utensile? Posizione nominale assoluta del primo punto da tastare nell'asse utensile Immissione: **-99999,9999...+9999,9999** In alternativa immissione opzionale, vedere **Q1100**
	Q1116 Diametro 1ª posizione? Diametro del primo foro o della prima isola Immissione: **0...9999.9999** In alternativa immissione opzionale: ■ **"...-...+..."**: valutazione della tolleranza, Pagina 1667
	Q1115 Tipo di geometria (0/1)? Tipo di oggetto di tastatura: **0**: foro **1**: isola Immissione: **0**, **1**
	Q423 Numero di tastature? Numero dei punti di tastatura sul diametro Immissione: **3**, **4**, **5**, **6**, **7**, **8**
	**Q325 Angolo di partenza?** Angolo tra l'asse principale del piano di lavoro e il primo punto da tastare. Valore assoluto. Immissione: **-360.000...+360.000**
	Q1119 Angolo di apertura cerchio? Range dell'angolo in cui sono distribuite le tastature. Immissione: **-359.999...+360.000**

Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q320 Distanza di sicurezza?** Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q260 Altezza di sicurezza? Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q1125 Andare ad altezza di sicurezza? Comportamento in posizionamento tra le posizioni di tastatura **-1**: senza posizionamento all'altezza di sicurezza. **0**, **1**: con posizionamento all'altezza di sicurezza prima e dopo il ciclo. Il preposizionamento viene eseguito con **FMAX_PROBE**. **2**: con posizionamento all'altezza di sicurezza prima e dopo ogni punto di tastatura. Il preposizionamento viene eseguito con **FMAX_PROBE**. Immissione: **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q309 Reazione con errore tolleranza? Reazione con superamento di tolleranza: **0**: senza interruzione dell'esecuzione del programma al superamento della tolleranza. Il controllo numerico non apre alcuna finestra con risultati. **1**: con interruzione dell'esecuzione del programma al superamento della tolleranza. Il controllo numerico apre una finestra con risultati. **2**: il controllo numerico non apre alcuna finestra con risultati in caso di ripresa. Il controllo numerico apre una finestra con risultati in caso di posizioni reali nel range di scarto e interrompe l'esecuzione del programma. Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q1120 Posizione da confermare? Definire se il controllo numerico corregge l'origine attiva: **0**: senza correzione **1**: correzione in riferimento al 1° punto di tastatura. L'origine attiva viene corretta dello scostamento della posizione nominale e reale del 1° punto di tastatura. Immissione: **0**, **1**

Esempio

```
11 TCH PROBE 1401 TASTATURA CERCHIO ~
    Q1100=+25          ;1.PUNTO ASSE PRINC. ~
    Q1101=+25          ;1.PUNTO ASSE SECOND. ~
    Q1102=-5           ;1.PUNTO ASSE UT ~
    QS1116=+10         ;DIAMETRO 1 ~
    Q1115=+0           ;TIPO DI GEOMETRIA ~
    Q423=+3            ;NUMERO TASTATURE ~
    Q325=+0            ;ANGOLO DI PARTENZA ~
    Q1119=+360         ;ANGOLO DI APERTURA ~
    Q320=+0            ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q260=+50           ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q1125=+1           ;MODO ALT. SICUREZZA ~
    Q309=+0            ;REAZIONE ERRORE ~
    Q1120=+0           ;POSIZIONE TRASFERIM.
```

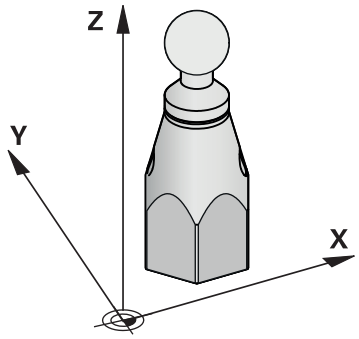
31.3.5 Ciclo 1402 TASTATURA SFERA

Programmazione ISO
G1402

Applicazione

Il ciclo di tastatura **1402** rileva il centro di una sfera. Il risultato può essere acquisito nella riga attiva della tabella origini.

Esecuzione del ciclo



1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido **FMAX_PROBE** (dalla tabella di tastatura) e con logica di posizionamento sul punto di tastatura programmato **1**. In preposizionamento il controllo numerico considera la distanza di sicurezza **Q320**.

Ulteriori informazioni: "Logica di posizionamento", Pagina 1654

2 Successivamente il sistema di tastatura si posiziona all'altezza di misura programmata **Q1102** ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura **F** della tabella di tastatura.

3 Se si programma **MODO ALT. SICUREZZA Q1125**, il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura con **FMAX_PROBE** all'altezza di sicurezza **Q260**.

4 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura per il successivo punto di tastatura.

5 Il controllo numerico porta il sistema di tastatura all'altezza di misura **Q1102** programmata e rileva il successivo punto da tastare.

6 A seconda della definizione di **Q423** Numero di tastature si ripetono le operazioni da 3 a 5.

7 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura nell'asse utensile della distanza di sicurezza sopra la sfera.

8 Il sistema di tastatura si porta al centro della sfera ed esegue un altro punto di tastatura.

9 Il sistema di tastatura ritorna all'altezza di sicurezza **Q260**.

10 Il controllo numerico memorizza le posizioni rilevate nei seguenti parametri Q. Se **Q1120 POSIZIONE TRASFERIM.** è definito con il valore **1**, il controllo numerico scrive la posizione determinata nella riga attiva della tabella origini.

Ulteriori informazioni: "Principi fondamentali dei cicli di tastatura 14xx per l'impostazione dell'origine", Pagina 1738

Numero parametro Q	Significato
Q950 - **Q952**	Centro cerchio misurato nell'asse principale, secondario e utensile
Q966	Diametro misurato
Q980 - **Q982**	Scostamento misurato del centro cerchio
Q996	Scostamento misurato del diametro
Q183	Stato del pezzo ■ **-1** = non definito ■ **0** = ok ■ **1** = ripresa ■ **2** = scarto

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura **444** e **14xx** non devono essere attive conversioni di coordinate, ad es. ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **11FATTORE SCALA**, ciclo **26 FATT. SCALA ASSE** e **TRANS MIRROR**. Pericolo di collisione.

▶ Resettare la conversione delle coordinate prima della chiamata ciclo

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Se viene prima definito il ciclo **1493 TASTATURA ESTRUSIONE**, il controllo numerico lo ignora per l'esecuzione del ciclo **1402 TASTATURA SFERA**.

Parametri ciclo

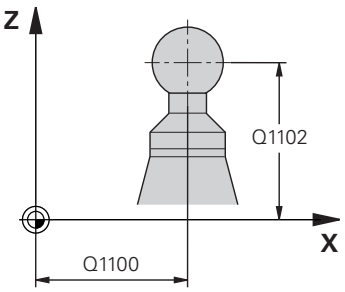
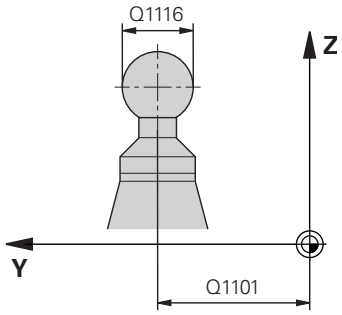
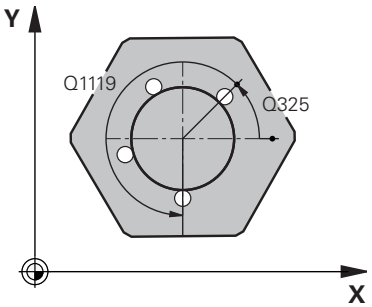
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q1100 1.pos. nominale asse principale?** Posizione nominale assoluta del centro nell'asse principale del piano di lavoro. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa immissione di **?**, **+**, **-** o **@:** ■ **"?..."**: modalità semiautomatica, Pagina 1661 ■ **"...-...+..."**: valutazione della tolleranza, Pagina 1667 ■ **"...@..."**: trasferimento di una posizione reale, Pagina 1669
	**Q1101 1.pos. nominale asse secondario?** Posizione nominale assoluta del centro nell'asse secondario del piano di lavoro Immissione: **-99999,9999...+9999,9999** Immissione opzionale, vedere **Q1100**
	Q1102 1.pos. nominale asse utensile? Posizione nominale assoluta del primo punto da tastare nell'asse utensile Immissione: **-99999,9999...+9999,9999** In alternativa immissione opzionale, vedere **Q1100**
	Q1116 Diametro 1ª posizione? Diametro della sfera Immissione: **0...9999.9999** In alternativa immissione opzionale, vedere **Q1100** ■ **"...-...+..."**: valutazione della tolleranza, Pagina 1667
	Q423 Numero di tastature? Numero dei punti di tastatura sul diametro Immissione: **3**, **4**, **5**, **6**, **7**, **8**
	**Q325 Angolo di partenza?** Angolo tra l'asse principale del piano di lavoro e il primo punto da tastare. Valore assoluto. Immissione: **-360.000...+360.000**
	Q1119 Angolo di apertura cerchio? Range dell'angolo in cui sono distribuite le tastature. Immissione: **-359.999...+360.000**
	Q320 Distanza di sicurezza? Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q260 Altezza di sicurezza? Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q1125 Andare ad altezza di sicurezza? Comportamento in posizionamento tra le posizioni di tastatura **-1**: senza posizionamento all'altezza di sicurezza. **0**, **1**: con posizionamento all'altezza di sicurezza prima e dopo il ciclo. Il preposizionamento viene eseguito con **FMAX_PROBE**. **2**: con posizionamento all'altezza di sicurezza prima e dopo ogni punto di tastatura. Il preposizionamento viene eseguito con **FMAX_PROBE**. Immissione: **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q309 Reazione con errore tolleranza? Reazione con superamento di tolleranza: **0**: senza interruzione dell'esecuzione del programma al superamento della tolleranza. Il controllo numerico non apre alcuna finestra con risultati. **1**: con interruzione dell'esecuzione del programma al superamento della tolleranza. Il controllo numerico apre una finestra con risultati. **2**: il controllo numerico non apre alcuna finestra con risultati in caso di ripresa. Il controllo numerico apre una finestra con risultati in caso di posizioni reali nel range di scarto e interrompe l'esecuzione del programma. Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q1120 Posizione da confermare? Definire se il controllo numerico corregge l'origine attiva: **0**: senza correzione **1**: correzione dell'origine attiva in riferimento al centro della sfera. Il controllo numerico corregge l'origine attiva dello scostamento della posizione nominale e reale del centro. Immissione: **0**, **1**

Esempio

```
11 TCH PROBE 1402 TASTATURA SFERA ~
    Q1100=+25          ;1.PUNTO ASSE PRINC. ~
    Q1101=+25          ;1.PUNTO ASSE SECOND. ~
    Q1102=-5           ;1.PUNTO ASSE UT ~
    QS1116=+10         ;DIAMETRO 1 ~
    Q423=+3            ;NUMERO TASTATURE ~
    Q325=+0            ;ANGOLO DI PARTENZA ~
    Q1119=+360         ;ANGOLO DI APERTURA ~
    Q320=+0            ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q260=+50           ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q1125=+1           ;MODO ALT. SICUREZZA ~
    Q309=+0            ;REAZIONE ERRORE ~
    Q1120=+0           ;POSIZIONE TRASFERIM.
```

31.3.6 Ciclo 1404 PROBE SLOT/RIDGE

Programmazione ISO
G1404

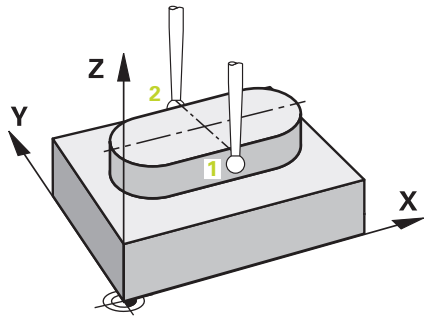
Applicazione

Il ciclo di tastatura **1404** rileva il centro e la larghezza di una cava o di un'isola. Il controllo numerico esegue la tastatura con due punti contrapposti. Il controllo numerico tasta perpendicolarmente all'angolo di rotazione dell'oggetto di tastatura anche se l'oggetto di tastatura è ruotato. Il risultato può essere acquisito nella riga attiva della tabella origini.

Se prima di questo ciclo si programma il ciclo **1493 TASTATURA ESTRUSIONE**, il controllo numerico ripete i punti di tastatura nella direzione selezionata e di lunghezza definita lungo una retta.

Ulteriori informazioni: "Ciclo 1493 TASTATURA ESTRUSIONE ", Pagina 1907

Esecuzione del ciclo



1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido **FMAX_PROBE** dalla tabella di tastatura e con logica di posizionamento sul punto di tastatura programmato **1**. In preposizionamento il controllo numerico considera la distanza di sicurezza **Q320**.

   Ulteriori informazioni: "Logica di posizionamento", Pagina 1654

2 Successivamente il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura all'altezza di misura programmata **Q1102** ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura **F** della tabella di tastatura.

3 A seconda del tipo di geometria selezionato nel parametro **Q1115**, il controllo numerico prosegue come descritto di seguito:

   Cava **Q1115=0**:

   - Se si programma **MODO ALT. SICUREZZA Q1125** con il valore **0**, **1** o **2**, il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura con **FMAX_PROBE** a **Q260 ALTEZZA DI SICUREZZA**.

   Isola **Q1115=1**:

   - Indipendentemente da **Q1125**, il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura con **FMAX_PROBE** dopo ogni punto di tastatura a **Q260 ALTEZZA DI SICUREZZA**.

4 Il sistema di tastatura si porta sul successivo punto di tastatura **2** ed esegue la seconda tastatura con l'avanzamento di tastatura **F**.

5 Il controllo numerico memorizza le posizioni rilevate nei seguenti parametri Q. Se **Q1120 POSIZIONE TRASFERIM.** è definito con il valore **1**, il controllo numerico scrive la posizione determinata nella riga attiva della tabella origini.

   Ulteriori informazioni: "Principi fondamentali dei cicli di tastatura 14xx per l'impostazione dell'origine", Pagina 1738

Numero parametro Q	Significato
Q950 - **Q952**	Centro misurato di cava o isola nell'asse principale, secondario e utensile
Q968	Larghezza misurata di cava o isola
Q980 - **Q982**	Scostamento misurato del centro di cava o isola
Q998	Scostamento misurata della larghezza di cava o isola
Q183	Stato del pezzo ■ **-1** = non definito ■ **0** = ok ■ **1** = ripresa ■ **2** = scarto
Q970	Se è stato programmato il ciclo **1493 TASTATURA ESTRUSIONE**: Scostamento massimo partendo dal centro di cava o isola
Q975	Se è stato programmato il ciclo **1493 TASTATURA ESTRUSIONE**: Scostamento massimo riferito alla larghezza di cavo o isola

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura **444** e **14xx** non devono essere attive conversioni di coordinate, ad es. ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **11FATTORE SCALA**, ciclo **26 FATT. SCALA ASSE** e **TRANS MIRROR**. Pericolo di collisione.

▶ Resettare la conversione delle coordinate prima della chiamata ciclo

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.

Parametri ciclo

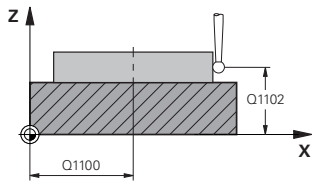
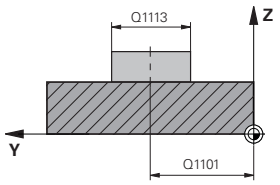
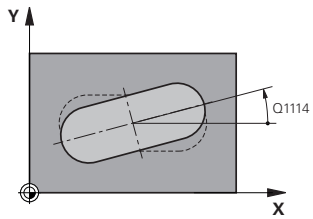
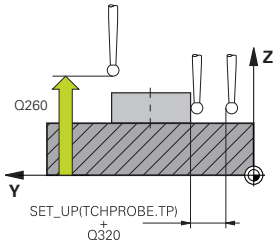
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q1100 1.pos. nominale asse principale?** Posizione nominale assoluta del centro nell'asse principale del piano di lavoro. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa immissione di **?**, **+**, **-** o **@:** ■ **"?..."**: modalità semiautomatica, Pagina 1661 ■ **"...-...+..."**: valutazione della tolleranza, Pagina 1667 ■ **"...@..."**: trasferimento di una posizione reale, Pagina 1669
	**Q1101 1.pos. nominale asse secondario?** Posizione nominale assoluta del centro nell'asse secondario del piano di lavoro Immissione: **-99999,9999...+9999,9999** Immissione opzionale, vedere **Q1100**
	Q1102 1.pos. nominale asse utensile? Posizione nominale assoluta dei punti di tastatura nell'asse utensile Immissione: **-99999,9999...+9999,9999** Immissione opzionale, vedere **Q1100**
	Q1113 Width of slot/ridge? Larghezza della cava o dell'isola parallela all'asse secondario del piano di lavoro. Valore incrementale. Immissione: **0...9999.9999** In alternativa **-** oppure **+**: ■ **"...-...+..."**: valutazione della tolleranza, Pagina 1667
	Q1115 Tipo di geometria (0/1)? Tipo di oggetto di tastatura: **0**: cava **1**: isola Immissione: **0**, **1**
	**Q1114 Angolo di rotazione?** Angolo di cui è ruotata la cava o l'isola. Il centro di rotazione si trova in **Q1100** e **Q1101**. Valore assoluto. Immissione: **0...359.999**
	Q320 Distanza di sicurezza? Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q260 Altezza di sicurezza? Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**

Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q1125 Andare ad altezza di sicurezza?** Comportamento in posizionamento tra le posizioni di tastatura con una cava: **-1**: senza posizionamento all'altezza di sicurezza. **0, 1**: con posizionamento all'altezza di sicurezza prima e dopo il ciclo. Il preposizionamento viene eseguito con **FMAX_PROBE**. **2**: con posizionamento all'altezza di sicurezza prima e dopo ogni punto di tastatura. Il preposizionamento viene eseguito con **FMAX_PROBE**. Il parametro è attivo solo con **Q1115=+1** (cava). Immissione: **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q309 Reazione con errore tolleranza? Reazione con superamento di tolleranza: **0**: senza interruzione dell'esecuzione del programma al superamento della tolleranza. Il controllo numerico non apre alcuna finestra con risultati. **1**: con interruzione dell'esecuzione del programma al superamento della tolleranza. Il controllo numerico apre una finestra con risultati. **2**: il controllo numerico non apre alcuna finestra con risultati in caso di ripresa. Il controllo numerico apre una finestra con risultati in caso di posizioni reali nel range di scarto e interrompe l'esecuzione del programma. Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q1120 Posizione da confermare? Definire se il controllo numerico corregge l'origine attiva: **0**: senza correzione **1**: correzione dell'origine attiva in riferimento al centro della cava o dell'isola. Il controllo numerico corregge l'origine attiva dello scostamento della posizione nominale e reale del centro. Immissione: **0**, **1**

Esempio

```
11 TCH PROBE 1404 PROBE SLOT/RIDGE ~
    Q1100=+25          ;1.PUNTO ASSE PRINC. ~
    Q1101=+25          ;1.PUNTO ASSE SECOND. ~
    Q1102=-5           ;1.PUNTO ASSE UT ~
    Q1113=+20          ;WIDTH OF SLOT/RIDGE ~
    Q1115=+0           ;TIPO DI GEOMETRIA ~
    Q1114=+0           ;ANGOLO DI ROTAZIONE ~
    Q320=+2            ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q260=+50           ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q1125=+1           ;MODO ALT. SICUREZZA ~
    Q309=+0            ;REAZIONE ERRORE ~
    Q1120=+0           ;POSIZIONE TRASFERIM.
```

31.3.7 Ciclo 1430 PROBE POSITION OF UNDERCUT

Programmazione ISO
G1430

Applicazione

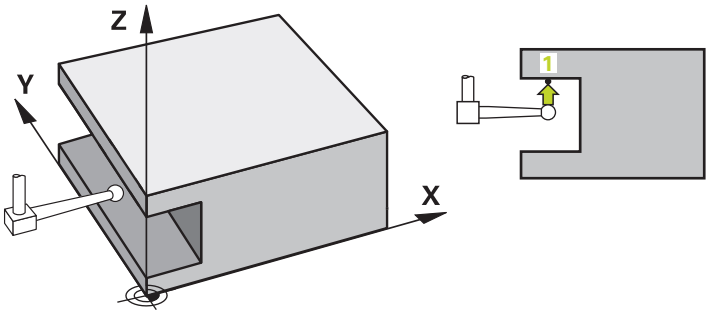
Questo ciclo di tastatura **1430** consente di tastare una posizione con uno stilo a L. Grazie alla forma dello stilo, il controllo numerico può tastare il sottosquadro. Il risultato dell'operazione di tastatura può essere acquisito nella riga attiva della tabella origini.

Nell'asse principale e secondario il sistema di tastatura si allinea con l'angolo di calibrazione. Nell'asse utensile il sistema di tastatura si allinea con l'angolo mandrino programmato e l'angolo di calibrazione.

Se prima di questo ciclo si programma il ciclo **1493 TASTATURA ESTRUSIONE**, il controllo numerico ripete i punti di tastatura nella direzione selezionata e di lunghezza definita lungo una retta.

Ulteriori informazioni: "Ciclo 1493 TASTATURA ESTRUSIONE ", Pagina 1907

Esecuzione del ciclo



1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido **FMAX_PROBE** dalla tabella di tastatura e con la logica di posizionamento sul punto di tastatura programmato **1**.

Posizione di prearresto nel piano di lavoro in funzione della direzione di tastatura:

- **Q372=+/-1**: la posizione di prearresto nell'asse principale dista di **Q1118 RADIAL APPROACH PATH** dalla posizione nominale **Q1100**. La lunghezza di avvicinamento radiale è opposta alla direzione di tastatura.
- **Q372=+/-2**: la posizione di prearresto nell'asse secondario dista di **Q1118 RADIAL APPROACH PATH** dalla posizione nominale **Q1101**. La lunghezza di avvicinamento radiale è opposta alla direzione di tastatura.
- **Q372=+/-3**: la posizione di prearresto dell'asse principale e secondario dipende dalla direzione in cui lo stilo è allineato. La posizione di prearresto dista di **Q1118 RADIAL APPROACH PATH** dalla posizione nominale. La lunghezza di avvicinamento radiale è opposta all'angolo mandrino **Q336**.

Ulteriori informazioni: "Logica di posizionamento", Pagina 1654

2 Successivamente il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura all'altezza di misura programmata **Q1102** ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura **F** della tabella di tastatura. L'avanzamento di tastatura deve essere identico all'avanzamento di calibrazione.

3 Il controllo numerico ritira il sistema di tastatura con **FMAX_PROBE** di **Q1118 RADIAL APPROACH PATH** nel piano di lavoro.

4 Se si programma **MODO ALT. SICUREZZA Q1125** con **0**, **1** o **2**, il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura con **FMAX_PROBE** all'altezza di sicurezza **Q260**.

5 Il controllo numerico memorizza le posizioni rilevate nei seguenti parametri Q. Se **Q1120 POSIZIONE TRASFERIM.** è definito con il valore **1**, il controllo numerico scrive la posizione determinata nella riga attiva della tabella origini.

Ulteriori informazioni: "Principi fondamentali dei cicli di tastatura 14xx per l'impostazione dell'origine", Pagina 1738

Numero parametro Q	Significato
Q950 - **Q952**	Posizione misurata nell'asse principale, secondario e utensile
Q980 - **Q982**	Scostamento misurato della posizione nell'asse principale, secondario e utensile
Q183	Stato del pezzo ■ **-1** = non definito ■ **0** = ok ■ **1** = ripresa ■ **2** = scarto
Q970	Se è stato programmato il ciclo **1493 TASTATURA ESTRUSIONE**: Scostamento massimo riferito alla posizione nominale del primo punto di tastatura

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura **444** e **14xx** non devono essere attive conversioni di coordinate, ad es. ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **11FATTORE SCALA**, ciclo **26 FATT. SCALA ASSE** e **TRANS MIRROR**. Pericolo di collisione.

▶ Resettare la conversione delle coordinate prima della chiamata ciclo

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Questo ciclo è definito per stili a L. Per stili semplici, HEIDENHAIN raccomanda il ciclo **1400 TASTATURA POSIZIONE**.
  Ulteriori informazioni: "Ciclo 1400 TASTATURA POSIZIONE ", Pagina 1738

Parametri ciclo

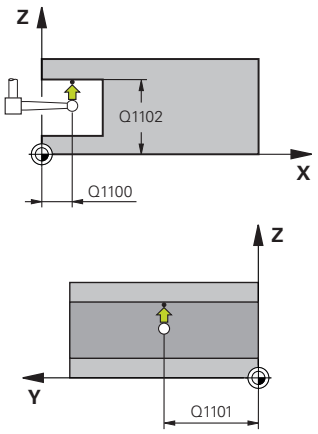
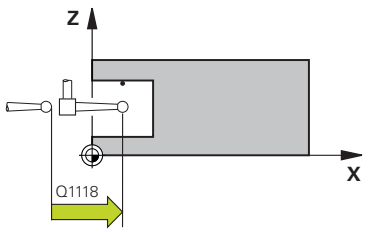
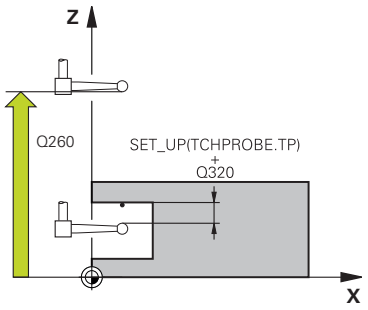
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q1100 1.pos. nominale asse principale?** Posizione nominale assoluta del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **?, -, +** o **@** ■ **?**: modalità semiautomatica, Pagina 1661 ■ **-, +**: valutazione della tolleranza, Pagina 1667 ■ **@**: trasferimento di una posizione reale, Pagina 1669
	Q1101 1.pos. nominale asse secondario? Posizione nominale assoluta del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro Immissione: **-99999,9999...+9999,9999** In alternativa immissione opzionale, vedere **Q1100**
	Q1102 1.pos. nominale asse utensile? Posizione nominale assoluta del primo punto da tastare nell'asse utensile Immissione: **-99999,9999...+9999,9999** In alternativa immissione opzionale, vedere **Q1100**
	Q372 Direz. di tastatura (-3...+3)? Asse nella cui direzione deve essere effettuata la tastatura. Con il segno si definisce se il controllo numerico trasla in direzione positiva o negativa. Immissione: **-3**, **-2**, **-1**, **+1**, **+2**, **+3**
	Q336 Angolo orientamento mandrino? Angolo sul quale il controllo numerico orienta l'utensile prima dell'operazione di tastatura. Questo angolo è attivo solo per la tastatura nell'asse utensile (**Q372 = +/- 3**). Valore assoluto. Immissione: **0...360**
	**Q1118 Distance of radial approach?** Distanza dalla posizione nominale alla quale il sistema di tastatura si preposiziona nel piano di lavoro e si ritira dopo la tastatura. Se **Q372= +/-1**: la distanza è opposta alla direzione di tastatura. Se **Q372= +/-2**: la distanza è opposta alla direzione di tastatura. Se **Q372= +/-3**: la distanza è opposta all'angolo del mandrino **Q336**. Valore incrementale. Immissione: **0...9999.9999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q320 Distanza di sicurezza?** Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q260 Altezza di sicurezza? Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q1125 Andare ad altezza di sicurezza? Comportamento in posizionamento tra le posizioni di tastatura: **-1**: senza posizionamento all'altezza di sicurezza. **0, 1, 2**: con posizionamento all'altezza di sicurezza prima e dopo il punto di tastatura. Il preposizionamento viene eseguito con **FMAX_PROBE**. Immissione: **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q309 Reazione con errore tolleranza? Reazione con superamento di tolleranza: **0**: senza interruzione dell'esecuzione del programma al superamento della tolleranza. Il controllo numerico non apre alcuna finestra con risultati. **1**: con interruzione dell'esecuzione del programma al superamento della tolleranza. Il controllo numerico apre una finestra con risultati. **2**: il controllo numerico non apre alcuna finestra con risultati in caso di ripresa. Il controllo numerico apre una finestra con risultati in caso di posizioni reali nel range di scarto e interrompe l'esecuzione del programma. Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q1120 Posizione da confermare? Definire se il controllo numerico corregge l'origine attiva: **0**: senza correzione **1**: correzione in riferimento al 1° punto di tastatura. L'origine attiva viene corretta dello scostamento della posizione nominale e reale del 1° punto di tastatura. Immissione: **0**, **1**

Esempio

```
11 TCH PROBE 1430 PROBE POSITION OF UNDERCUT ~
  Q1100=+10          ;1.PUNTO ASSE PRINC. ~
  Q1101=+25          ;1.PUNTO ASSE SECOND. ~
  Q1102=-15          ;1.PUNTO ASSE UT ~
  Q372=+1            ;DIREZIONE TASTATURA ~
  Q336=+0            ;ANGOLO PER MANDRINO ~
  Q1118=+20          ;RADIAL APPROACH PATH ~
  Q320=+0            ;DISTANZA SICUREZZA ~
  Q260=+50           ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
  Q1125=+1           ;MODO ALT. SICUREZZA ~
  Q309=+0            ;REAZIONE ERRORE ~
  Q1120=+0           ;POSIZIONE TRASFERIM.
```

31.3.8 Ciclo 1434 PROBE SLOT/RIDGE UNDERCUT

Programmazione ISO

G1434

Applicazione

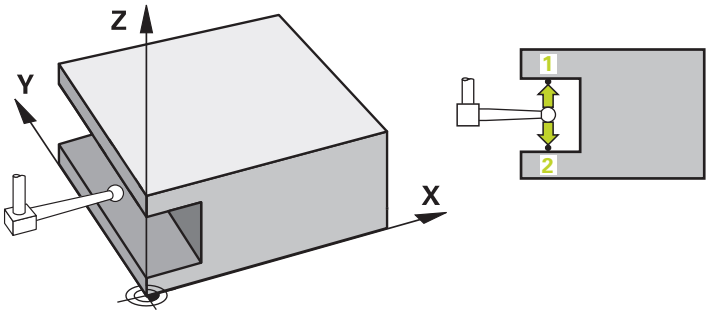
Il ciclo di tastatura **1434** determina il centro e la larghezza di una cava o un'isola con l'ausilio di uno stilo a L. Grazie alla forma dello stilo, il controllo numerico può tastare il sottosquadro. Il controllo numerico esegue la tastatura con due punti contrapposti. Il risultato può essere acquisito nella riga attiva della tabella origini.

Il controllo numerico orienta il sistema di tastatura sull'angolo di calibrazione della tabella di tastatura.

Se prima di questo ciclo si programma il ciclo **1493 TASTATURA ESTRUSIONE**, il controllo numerico ripete i punti di tastatura nella direzione selezionata e di lunghezza definita lungo una retta.

Ulteriori informazioni: "Ciclo 1493 TASTATURA ESTRUSIONE ", Pagina 1907

Esecuzione del ciclo



1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido **FMAX_PROBE** dalla tabella di tastatura e con la logica di posizionamento alla posizione di prearresto.

La posizione di prearresto nel piano di lavoro dipende dal piano oggetto:

- **Q1139=+1**: la posizione di prearresto nell'asse principale dista di **Q1118 RADIAL APPROACH PATH** dalla posizione nominale in **Q1100**. La direzione della lunghezza di avvicinamento radiale **Q1118** dipende dal segno. La posizione di prearresto dell'asse secondario corrisponde alla posizione nominale.
- **Q1139=+2**: la posizione di prearresto nell'asse secondario dista di **Q1118 RADIAL APPROACH PATH** dalla posizione nominale in **Q1101**. La direzione della lunghezza di avvicinamento radiale **Q1118** dipende dal segno. La posizione di prearresto dell'asse principale corrisponde alla posizione nominale.

Ulteriori informazioni: "Logica di posizionamento", Pagina 1654

2 Successivamente il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura all'altezza di misura programmata **Q1102** ed effettua la prima tastatura **1** con l'avanzamento di tastatura **F** della tabella di tastatura. L'avanzamento di tastatura deve essere identico all'avanzamento di calibrazione.

3 Il controllo numerico ritira il sistema di tastatura con **FMAX_PROBE** di **Q1118 RADIAL APPROACH PATH** nel piano di lavoro.

4 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura sul successivo punto di tastatura **2** ed esegue la seconda tastatura con l'avanzamento di tastatura **F**.

5 Il controllo numerico ritira il sistema di tastatura con **FMAX_PROBE** di **Q1118 RADIAL APPROACH PATH** nel piano di lavoro.

6 Se si programma **MODO ALT. SICUREZZA Q1125** con il valore **0** o **1**, il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura con **FMAX_PROBE** all'altezza di sicurezza **Q260**.

7 Il controllo numerico memorizza le posizioni rilevate nei seguenti parametri Q. Se **Q1120 POSIZIONE TRASFERIM.** è definito con il valore **1**, il controllo numerico scrive la posizione determinata nella riga attiva della tabella origini.

Ulteriori informazioni: "Principi fondamentali dei cicli di tastatura 14xx per l'impostazione dell'origine", Pagina 1738

Numero parametro Q	Significato
Q950 - **Q952**	Centro misurato di cava o isola nell'asse principale, secondario e utensile
Q968	Larghezza misurata di cava o isola
Q980 - **Q982**	Scostamento misurato del centro di cava o isola
Q998	Scostamento misurata della larghezza di cava o isola
Q183	Stato del pezzo ■ **-1** = non definito ■ **0** = ok ■ **1** = ripresa ■ **2** = scarto
Q970	Se è stato programmato il ciclo **1493 TASTATURA ESTRUSIONE**: Scostamento massimo con riferimento al centro di cava o isola
Q975	Se è stato programmato il ciclo **1493 TASTATURA ESTRUSIONE**: Scostamento massimo riferito alla larghezza di cavo o isola

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura **444** e **14xx** non devono essere attive conversioni di coordinate, ad es. ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **11FATTORE SCALA**, ciclo **26 FATT. SCALA ASSE** e **TRANS MIRROR**. Pericolo di collisione.

▶ Resettare la conversione delle coordinate prima della chiamata ciclo

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Se nella lunghezza di avvicinamento radiale si programma **Q1118=-0**, il segno non ha alcun effetto. Il comportamento è come per +0.
- Questo ciclo è definito per stili a L. Per stili semplici, HEIDENHAIN raccomanda il ciclo **1404 PROBE SLOT/RIDGE**.

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 1404 PROBE SLOT/RIDGE ", Pagina 1751

Parametri ciclo

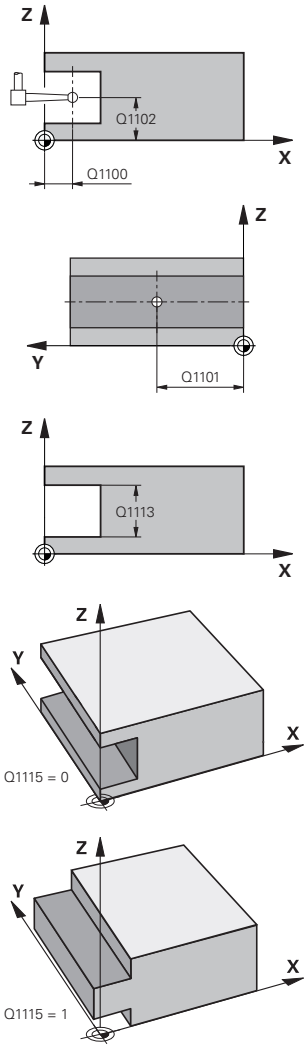
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q1100 1.pos. nominale asse principale?** Posizione nominale assoluta del centro nell'asse principale del piano di lavoro. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa immissione di **?**, **+**, **-** o **@:** ■ **"?..."**: modalità semiautomatica, Pagina 1661 ■ **"...-...+..."**: valutazione della tolleranza, Pagina 1667 ■ **"...@..."**: trasferimento di una posizione reale, Pagina 1669
	Q1101 1.pos. nominale asse secondario? Posizione nominale assoluta del centro nell'asse secondario del piano di lavoro Immissione: **-99999,9999...+9999,9999** Immissione opzionale, vedere **Q1100**
	Q1102 1.pos. nominale asse utensile? Posizione nominale assoluta del centro nell'asse utensile Immissione: **-99999,9999...+9999,9999** Immissione opzionale, vedere **Q1100**
	Q1113 Width of slot/ridge? Larghezza della cava o dell'isola parallela all'asse secondario del piano di lavoro. Valore incrementale. Immissione: **0...9999.9999** In alternativa **-** oppure **+**: **"...-...+..."**: valutazione della tolleranza, Pagina 1667
	Q1115 Tipo di geometria (0/1)? Tipo di oggetto di tastatura: **0**: cava **1**: isola Immissione: **0**, **1**

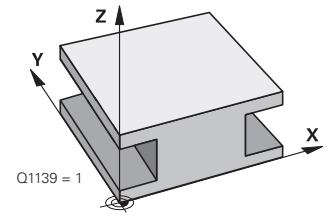
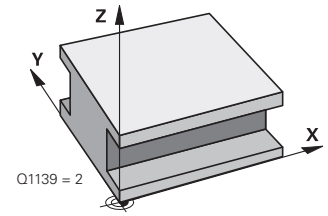
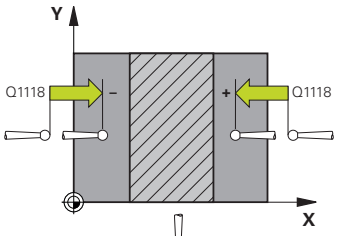
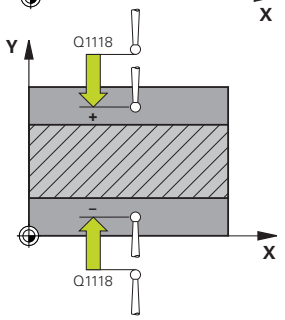
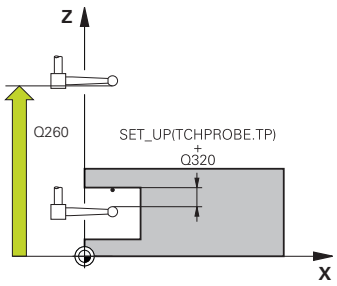
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q1139 Object plane (1-2)?** Piano in cui il controllo numerico interpreta la direzione di tastatura. **1**: piano YZ **2**: piano ZX Immissione: **1**, **2**
	**Q1118 Distance of radial approach?** Distanza dalla posizione nominale alla quale il sistema di tastatura si preposiziona nel piano di lavoro e si ritira dopo la tastatura. La direzione di **Q1118** corrisponde alla direzione di tastatura ed è opposta al segno. Valore incrementale. Immissione: **-99999,9999...+9999,9999**
	**Q320 Distanza di sicurezza?** Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	**Q260 Altezza di sicurezza?** Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	**Q1125 Andare ad altezza di sicurezza?** Comportamento in posizionamento prima e dopo il ciclo: **-1**: senza posizionamento all'altezza di sicurezza. **0, 1**: con posizionamento all'altezza di sicurezza prima e dopo il ciclo. Il preposizionamento viene eseguito con **FMAX_PROBE**. Immissione: **-1**, **0**, **+1**
	Q309 Reazione con errore tolleranza? Reazione con superamento di tolleranza: **0**: senza interruzione dell'esecuzione del programma al superamento della tolleranza. Il controllo numerico non apre alcuna finestra con risultati. **1**: con interruzione dell'esecuzione del programma al superamento della tolleranza. Il controllo numerico apre una finestra con risultati. **2**: il controllo numerico non apre alcuna finestra con risultati in caso di ripresa. Il controllo numerico apre una finestra con risultati in caso di posizioni reali nel range di scarto e interrompe l'esecuzione del programma. Immissione: **0**, **1**, **2**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q1120 Posizione da confermare? Definire se il controllo numerico corregge l'origine attiva: **0**: senza correzione **1**: correzione dell'origine attiva in riferimento al centro della cava o dell'isola. Il controllo numerico corregge l'origine attiva dello scostamento della posizione nominale e reale del centro. Immissione: **0**, **1**

Esempio

```
11 TCH PROBE 1434 PROBE SLOT/RIDGE UNDERCUT ~
    Q1100=+25          ;1.PUNTO ASSE PRINC. ~
    Q1101=+25          ;1.PUNTO ASSE SECOND. ~
    Q1102=-5           ;1.PUNTO ASSE UT ~
    Q1113=+20          ;WIDTH OF SLOT/RIDGE ~
    Q1115=+0           ;TIPO DI GEOMETRIA ~
    Q1139=+1           ;PIANO OGGETTO ~
    Q1118=-15          ;RADIAL APPROACH PATH ~
    Q320=+2            ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q260=+50           ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q1125=+1           ;MODO ALT. SICUREZZA ~
    Q309=+0            ;REAZIONE ERRORE ~
    Q1120=+0           ;POSIZIONE TRASFERIM.
```

31.3.9 Principi fondamentali dei cicli di tastatura 4xx per l'impostazione origine

Caratteristiche comuni di tutti i cicli di tastatura 4xx per l'impostazione dell'origine

In funzione dell'impostazione del parametro macchina opzionale **CfgPresetSettings** (N. 204600), si verifica in fase di tastatura se la posizione dell'asse rotativo coincide con gli angoli di rotazione **3D ROT**. In caso contrario, il controllo numerico emette un messaggio d'errore.

Il controllo numerico mette a disposizione cicli con cui è possibile rilevare automaticamente le origini ed elaborarle come segue:

- Visualizzazione diretta dei valori determinati
- Scrittura dei valori determinati nella tabella Preset
- Scrittura dei valori determinati in una tabella origini

Origine e asse di tastatura

Il controllo numerico imposta l'origine nel piano di lavoro in funzione dell'asse di tastatura definito nel programma di misura.

Asse di tastatura attivo	Impostazione origine in
Z	X e Y
Y	Z e X
X	Y e Z

Memorizzazione dell'origine calcolata

In tutti i cicli d'impostazione dell'origine, mediante i parametri **Q303** e **Q305**, si può definire come il controllo numerico deve memorizzare l'origine calcolata:

- **Q305 = 0, Q303 = 1:**
  l'origine attiva viene copiata nella riga 0, modificata e attiva la riga 0, mentre le conversioni semplici vengono cancellate
- **Q305 diverso da 0, Q303 = 0:**
  il risultato viene scritto nella riga **Q305** della tabella origini, **attivazione dell'origine tramite TRANS DATUM nel programma NC**

  Ulteriori informazioni: "Spostamento origine con TRANS DATUM", Pagina 1078
- **Q305 diverso da 0, Q303 = 1:**
  il risultato viene scritto nella riga **Q305** della tabella Preset, **il Preset deve essere attivato tramite ciclo 247 nel programma NC**
- **Q305 diverso da 0, Q303 = -1**

Questa combinazione può verificarsi solo se

- si importano programmi NC con cicli da **410** a **418** creati su TNC 4xx
- si importano programmi NC con cicli da **410** a **418** creati con una versione software meno recente di iTNC 530
- nella definizione del ciclo il trasferimento del valore misurato non è stato definito esattamente mediante il parametro **Q303**

In tali casi il controllo numerico emette un messaggio di errore, poiché l'handling completo in collegamento con tabelle origini con riferimento RIF è stato modificato e si deve definire esattamente il trasferimento del valore misurato mediante il parametro **Q303**.

Risultati di misura in parametri Q

Il controllo numerico memorizza i risultati di misura del relativo ciclo di tastatura nei parametri Q globali da **Q150** a **Q160**. Questi parametri possono essere ulteriormente impiegati nel programma NC. Per i singoli risultati tenere conto della tabella dei parametri riportata nella descrizione del relativo ciclo.

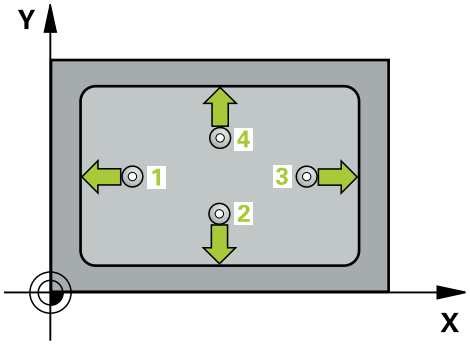
31.3.10 Ciclo 410 RIF. INTERNO RETTAN.

Programmazione ISO
G410

Applicazione

Il ciclo di tastatura **410** rileva il centro di una tasca rettangolare e imposta questo centro quale origine. In alternativa il controllo numerico può registrare il centro anche in una tabella origini o in una tabella Preset.

Esecuzione del ciclo



1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con logica di posizionamento sul punto da tastare **1**. Il controllo numerico calcola i punti di tastatura sulla base delle indicazioni nel ciclo e della distanza di sicurezza dalla colonna **SET_UP** della tabella di tastatura.
Ulteriori informazioni: "Logica di posizionamento", Pagina 1654
2 Successivamente il sistema di tastatura si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna **F**)
3 Quindi, il sistema di tastatura si porta sul successivo punto da tastare **2** in parallelo all'asse all'altezza di misura o in lineare all'altezza di sicurezza ed esegue la seconda tastatura
4 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura sul punto da tastare **3** e quindi sul punto da tastare **4** eseguendo rispettivamente la terza e la quarta tastatura
5 Il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza
6 In funzione dei parametri ciclo **Q303** e **Q305**, il controllo numerico elabora l'origine determinata, (vedere "Principi fondamentali dei cicli di tastatura 4xx per l'impostazione origine", Pagina 1766)
7 Il controllo numerico salva quindi i valori reali nei parametri Q presentati di seguito
8 Se si desidera, il controllo numerico rileva in una tastatura separata anche l'origine nell'asse di tastatura

Numero parametro Q	Significato
Q151	Valore reale centro asse principale
Q152	Valore reale centro asse secondario
Q154	Valore reale lunghezza lato asse principale
Q155	Valore reale lunghezza lato asse secondario

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura da **400** a **499** non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate. Pericolo di collisione!

- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo **7 PUNTO ZERO**, ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **10 ROTAZIONE**, ciclo **11 FATTORE SCALA** e ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**.
- Resettare prima le conversioni delle coordinate

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Quando le dimensioni della tasca e la distanza di sicurezza non consentono il preposizionamento in prossimità dei punti da tastare, per la tastatura il controllo numerico parte sempre dal centro della tasca. In questo caso, il sistema di tastatura non si porta all'altezza di sicurezza tra i quattro punti da misurare. Pericolo di collisione!

- Per evitare collisioni tra il tastatore e il pezzo inserire per la lunghezza del 1° e del 2° lato della tasca un valore approssimato **per difetto**.
- Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse di tastatura.

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.

Parametri ciclo

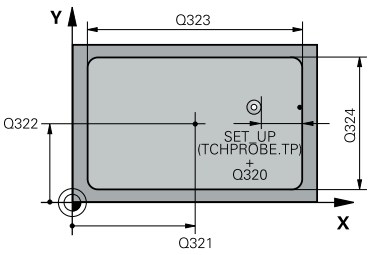
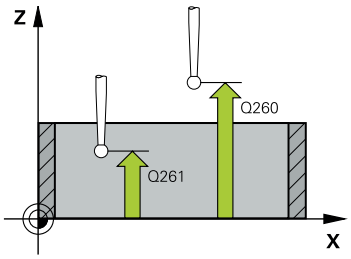
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q321 Centro 1. asse?** Centro della tasca nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q322 Centro 2. asse? Centro della tasca nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q323 Lunghezza lato primario? Lunghezza della tasca, parallela all'asse principale del piano di lavoro. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q324 Lunghezza lato secondario? Lunghezza della tasca, parallela all'asse secondario del piano di lavoro. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	**Q261 Mis. altezza su asse tastatore?** Coordinata del centro della sfera nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Distanza di sicurezza? Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q260 Altezza di sicurezza? Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)? Definire il modo di spostamento del sistema di tastatura tra i punti da misurare: **0**: spostamento ad altezza di misura tra i punti di misura **1**: spostamento ad altezza di sicurezza tra i punti di misura Immissione: **0**, **1**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q305 Numero origine nella tabella? Indicare il numero di riga della tabella Preset/tabella origini in cui il controllo numerico memorizza le coordinate del centro. In funzione di **Q303** il controllo numerico scrive la voce nella tabella Preset o nella tabella origini. Se **Q303 = 1**, il controllo numerico scrive la tabella Preset. **Ulteriori informazioni:** "Memorizzazione dell'origine calcolata", Pagina 1767 Immissione: **0...99999**
	Q331 Nuova origine asse principale? Coordinata nell'asse principale su cui il controllo numerico deve impostare il centro della tasca rilevato. Impostazione di base = 0. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q332 Nuova origine asse secondario? Coordinata nell'asse secondario su cui il controllo numerico deve impostare il centro della tasca rilevato. Impostazione di base = 0. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q303 Trasfer.valore misura (0,1)? Definire se l'origine determinata deve essere memorizzata nella tabella origini o nella tabella Preset: **-1**: non utilizzare! Viene inserito dal controllo numerico quando vengono caricati vecchi programmi NC(vedere "Caratteristiche comuni di tutti i cicli di tastatura 4xx per l'impostazione dell'origine", Pagina 1766) **0**: scrittura dell'origine determinata nella tabella origini attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate del pezzo attivo **1**: scrittura dell'origine determinata nella tabella Preset Immissione: **-1**, **0**, **+1**
	Q381 Tastatura in asse tastat.?(0/1) Definire se il controllo numerico deve impostare l'origine nell'asse di tastatura: **0**: senza impostazione dell'origine nell'asse di tastatura **1**: con impostazione dell'origine nell'asse di tastatura Immissione: **0**, **1**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q382 Tastat. asse TS: Coord. 1° asse? Coordinata del punto di tastatura nell'asse principale del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se **Q381** = 1. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q383 Tastat. asse TS: Coord. 2° asse? Coordinata del punto di tastatura nell'asse secondario del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se **Q381** = 1. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 Tastat. asse TS: Coord. 3° asse? Coordinata del punto di tastatura nell'asse di tastatura, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se **Q381** = 1. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 Nuova origine asse tastatore? Coordinata nell'asse di tastatura su cui il controllo numerico deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

Esempio

```
11 CYCL DEF 410 RIF. INTERNO RETTAN. ~
    Q321=+50          ;CENTRO 1. ASSE ~
    Q322=+50          ;CENTRO 2. ASSE ~
    Q323=+60          ;LUNGHEZZA 1. LATO ~
    Q324=+20          ;LUNGHEZZA 2. LATO ~
    Q261=-5           ;ALTEZZA MISURATA ~
    Q320=+0           ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q260=+20          ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q301=+0           ;SPOST. A ALT. SICUR. ~
    Q305=+10          ;NUMERO SU TABELLA ~
    Q331=+0           ;ORIGINE ~
    Q332=+0           ;ORIGINE ~
    Q303=+1           ;TRASF.VALORE MISURA ~
    Q381=+1           ;TASTATURA ASSE TAST ~
    Q382=+85          ;1.COORD. PER ASSE TS ~
    Q383=+50          ;2.COORD. PER ASSE TS ~
    Q384=+0           ;3.COORD. PER ASSE TS ~
    Q333=+1           ;ORIGINE
```

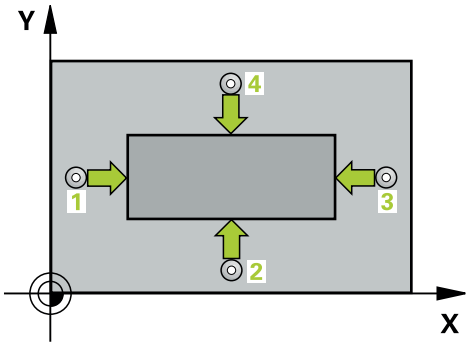
31.3.11 Ciclo 411 RIF. ESTERNO RETTAN.

Programmazione ISO
G411

Applicazione

Il ciclo di tastatura **411** rileva il centro di un'isola rettangolare e imposta questo centro quale origine. In alternativa il controllo numerico può registrare il centro anche in una tabella origini o in una tabella Preset.

Esecuzione del ciclo



1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con logica di posizionamento sul punto da tastare **1**. Il controllo numerico calcola i punti di tastatura sulla base delle indicazioni nel ciclo e della distanza di sicurezza dalla colonna **SET_UP** della tabella di tastatura.

Ulteriori informazioni: "Logica di posizionamento", Pagina 1654

2 Successivamente il sistema di tastatura si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna **F**)

3 Quindi, il sistema di tastatura si porta sul successivo punto da tastare **2** in parallelo all'asse all'altezza di misura o in lineare all'altezza di sicurezza ed esegue la seconda tastatura

4 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura sul punto da tastare **3** e quindi sul punto da tastare **4** eseguendo rispettivamente la terza e la quarta tastatura

5 Il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza

6 In funzione dei parametri ciclo **Q303** e **Q305**, il controllo numerico elabora l'origine determinata, (vedere "Principi fondamentali dei cicli di tastatura 4xx per l'impostazione origine", Pagina 1766)

7 Il controllo numerico salva quindi i valori reali nei parametri Q presentati di seguito

8 Se si desidera, il controllo numerico rileva in una tastatura separata anche l'origine nell'asse di tastatura

Numero parametro Q	Significato
Q151	Valore reale centro asse principale
Q152	Valore reale centro asse secondario
Q154	Valore reale lunghezza lato asse principale
Q155	Valore reale lunghezza lato asse secondario

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura da **400** a **499** non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate. Pericolo di collisione!

- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo **7 PUNTO ZERO**, ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **10 ROTAZIONE**, ciclo **11 FATTORE SCALA** e ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**.
- Resettare prima le conversioni delle coordinate

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per evitare collisioni tra il tastatore e il pezzo inserire per la lunghezza del 1° e del 2° lato dell'isola un valore approssimato **per eccesso**.

- Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse di tastatura.

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.

Parametri ciclo

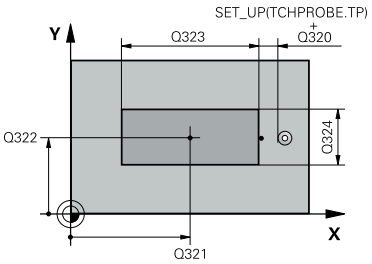
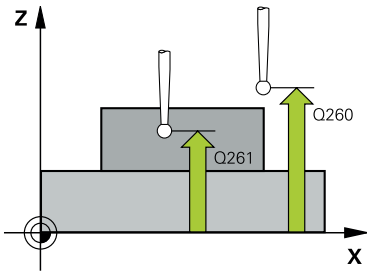
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q321 Centro 1. asse?** Centro dell'isola nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999,9999...+9999,9999**
	Q322 Centro 2. asse? Centro dell'isola nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q323 Lunghezza lato primario? Lunghezza dell'isola parallela all'asse principale del piano di lavoro. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q324 Lunghezza lato secondario? Lunghezza dell'isola parallela all'asse secondario del piano di lavoro. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	**Q261 Mis. altezza su asse tastatore?** Coordinata del centro della sfera nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Distanza di sicurezza? Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q260 Altezza di sicurezza? Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)? Definire il modo di spostamento del sistema di tastatura tra i punti da misurare: **0**: spostamento ad altezza di misura tra i punti di misura **1**: spostamento ad altezza di sicurezza tra i punti di misura Immissione: **0**, **1**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q305 Numero origine nella tabella? Indicare il numero di riga della tabella Preset/tabella origini in cui il controllo numerico memorizza le coordinate del centro. In funzione di **Q303** il controllo numerico scrive la voce nella tabella Preset o nella tabella origini. Se **Q303 = 1**, il controllo numerico scrive la tabella Preset. **Ulteriori informazioni:** "Memorizzazione dell'origine calcolata", Pagina 1767 Immissione: **0...99999**
	Q331 Nuova origine asse principale? Coordinata nell'asse principale su cui il controllo numerico deve impostare il centro dell'isola rilevato. Impostazione di base = 0. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q332 Nuova origine asse secondario? Coordinata nell'asse secondario su cui il controllo numerico deve impostare il centro dell'isola rilevato. Impostazione di base = 0. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q303 Trasfer.valore misura (0,1)? Definire se l'origine determinata deve essere memorizzata nella tabella origini o nella tabella Preset: **-1**: non utilizzare! Viene inserito dal controllo numerico quando vengono caricati vecchi programmi NC(vedere "Caratteristiche comuni di tutti i cicli di tastatura 4xx per l'impostazione dell'origine", Pagina 1766) **0**: scrittura dell'origine determinata nella tabella origini attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate del pezzo attivo **1**: scrittura dell'origine determinata nella tabella Preset Immissione: **-1**, **0**, **+1**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q381 Tastatura in asse tastat.?(0/1) Definire se il controllo numerico deve impostare l'origine nell'asse di tastatura: **0**: senza impostazione dell'origine nell'asse di tastatura **1**: con impostazione dell'origine nell'asse di tastatura Immissione: **0**, **1**
	Q382 Tastat. asse TS: Coord. 1° asse? Coordinata del punto di tastatura nell'asse principale del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se **Q381** = 1. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q383 Tastat. asse TS: Coord. 2° asse? Coordinata del punto di tastatura nell'asse secondario del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se **Q381** = 1. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 Tastat. asse TS: Coord. 3° asse? Coordinata del punto di tastatura nell'asse di tastatura, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se **Q381** = 1. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 Nuova origine asse tastatore? Coordinata nell'asse di tastatura su cui il controllo numerico deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

Esempio

```
11 TCH PROBE 411 RIF. ESTERNO RETTAN. ~
    Q321=+50                ;CENTRO 1. ASSE ~
    Q322=+50                ;CENTRO 2. ASSE ~
    Q323=+60                ;LUNGHEZZA 1. LATO ~
    Q324=+20                ;LUNGHEZZA 2. LATO ~
    Q261=-5                 ;ALTEZZA MISURATA ~
    Q320=+0                 ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q260=+20                ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q301=+0                 ;SPOST. A ALT. SICUR. ~
    Q305=+0                 ;NUMERO SU TABELLA ~
    Q331=+0                 ;ORIGINE ~
    Q332=+0                 ;ORIGINE ~
    Q303=+1                 ;TRASF.VALORE MISURA ~
    Q381=+1                 ;TASTATURA ASSE TAST ~
    Q382=+85                ;1.COORD. PER ASSE TS ~
    Q383=+50                ;2.COORD. PER ASSE TS ~
    Q384=+0                 ;3.COORD. PER ASSE TS ~
    Q333=+1                 ;ORIGINE
```

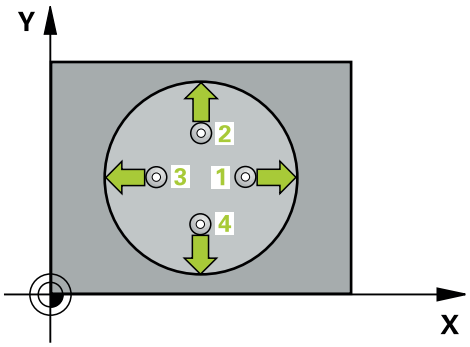
31.3.12 Ciclo 412 RIF. INTERNO CERCHIO

Programmazione ISO
G412

Applicazione

Il ciclo di tastatura **412** rileva il centro di una tasca circolare (foro) e imposta questo centro quale origine. In alternativa il controllo numerico può registrare il centro anche in una tabella origini o in una tabella Preset.

Esecuzione del ciclo



1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con logica di posizionamento sul punto da tastare **1**. Il controllo numerico calcola i punti di tastatura sulla base delle indicazioni nel ciclo e della distanza di sicurezza dalla colonna **SET_UP** della tabella di tastatura

Ulteriori informazioni: "Logica di posizionamento", Pagina 1654

2 Successivamente il sistema di tastatura si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna **F**). Il controllo numerico determina la direzione di tastatura automaticamente in funzione dell'angolo di partenza programmato

3 Quindi, il sistema di tastatura si porta sul successivo punto da tastare **2**, su una traiettoria circolare, all'altezza di misura o all'altezza di sicurezza ed esegue la seconda tastatura

4 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura sul punto da tastare **3** e quindi sul punto da tastare **4** eseguendo rispettivamente la terza e la quarta tastatura

5 Il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza

6 In funzione dei parametri ciclo **Q303** e **Q305**, il controllo numerico elabora l'origine determinata, (vedere "Principi fondamentali dei cicli di tastatura 4xx per l'impostazione origine", Pagina 1766)

7 Il controllo numerico salva quindi i valori reali nei parametri Q presentati di seguito

8 Se si desidera, il controllo numerico rileva in una tastatura separata anche l'origine nell'asse di tastatura

Numero parametro Q	Significato
Q151	Valore reale centro asse principale
Q152	Valore reale centro asse secondario
Q153	Valore reale diametro

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura da **400** a **499** non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate. Pericolo di collisione!

- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo **7 PUNTO ZERO**, ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **10 ROTAZIONE**, ciclo **11 FATTORE SCALA** e ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**.
- Resettare prima le conversioni delle coordinate

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Quando le dimensioni della tasca e la distanza di sicurezza non consentono il preposizionamento in prossimità dei punti da tastare, per la tastatura il controllo numerico parte sempre dal centro della tasca. In questo caso, il sistema di tastatura non si porta all'altezza di sicurezza tra i quattro punti da misurare. Pericolo di collisione!

- All'interno della tasca/del foro non deve essere più presente del materiale
- Per evitare collisioni tra il sistema di tastatura e il pezzo inserire per il diametro nominale della tasca (del foro) un valore approssimato **per difetto**.

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.

Note per la programmazione

- Più piccolo è il passo angolare **Q247** programmato, tanto più impreciso sarà il calcolo del controllo numerico per l'origine. Valore minimo di immissione: 5°



Programmare un passo angolare inferiore a 90°

Parametri ciclo

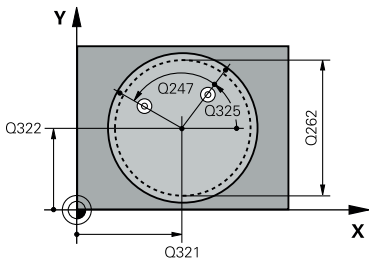
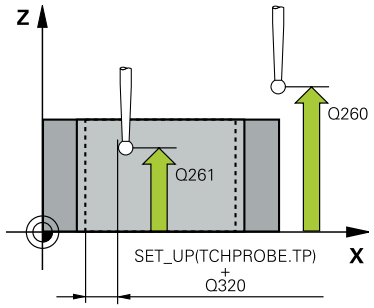
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q321 Centro 1. asse?** Centro della tasca nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q322 Centro 2. asse? Centro della tasca nell'asse secondario del piano di lavoro. Programmando **Q322** = 0, il controllo numerico allinea il centro del foro sull'asse Y positivo; programmando **Q322** diverso da 0, il controllo numerico allinea il centro del foro sulla posizione nominale. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q262 Diametro nominale? Diametro approssimativo della tasca circolare (del foro). Introdurre un valore approssimato per difetto. Immissione: **0...99999.9999**
	Q325 Angolo di partenza? Angolo tra l'asse principale del piano di lavoro e il primo punto da tastare. Valore assoluto. Immissione: **-360.000...+360.000**
	Q247 Angolo incrementale? Angolo tra due punti da misurare; il segno dell'angolo incrementale definisce il senso di rotazione (- = senso orario) con il quale il sistema di tastatura si porta sul successivo punto da misurare. Per la misurazione di archi di cerchio, programmare un angolo incrementale inferiore a 90°. Valore incrementale. Immissione: **-120...+120**
	**Q261 Mis. altezza su asse tastatore?** Coordinata del centro della sfera nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Distanza di sicurezza? Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q260 Altezza di sicurezza? Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)? Definire il modo di spostamento del sistema di tastatura tra i punti da misurare: **0**: spostamento ad altezza di misura tra i punti di misura **1**: spostamento ad altezza di sicurezza tra i punti di misura Immissione: **0**, **1**
	Q305 Numero origine nella tabella? Indicare il numero di riga della tabella Preset/tabella origini in cui il controllo numerico memorizza le coordinate del centro. In funzione di **Q303** il controllo numerico scrive la voce nella tabella Preset o nella tabella origini. Se **Q303 = 1**, il controllo numerico scrive la tabella Preset. **Ulteriori informazioni:** "Memorizzazione dell'origine calcolata", Pagina 1767 Immissione: **0...99999**
	Q331 Nuova origine asse principale? Coordinata nell'asse principale su cui il controllo numerico deve impostare il centro della tasca rilevato. Impostazione di base = 0. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q332 Nuova origine asse secondario? Coordinata nell'asse secondario su cui il controllo numerico deve impostare il centro della tasca rilevato. Impostazione di base = 0. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q303 Trasfer.valore misura (0,1)? Definire se l'origine determinata deve essere memorizzata nella tabella origini o nella tabella Preset: **-1**: non utilizzare! Viene inserito dal controllo numerico quando vengono caricati vecchi programmi NC(vedere "Caratteristiche comuni di tutti i cicli di tastatura 4xx per l'impostazione dell'origine", Pagina 1766) **0**: scrittura dell'origine determinata nella tabella origini attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate del pezzo attivo **1**: scrittura dell'origine determinata nella tabella Preset Immissione: **-1**, **0**, **+1**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q381 Tastatura in asse tastat.?(0/1) Definire se il controllo numerico deve impostare l'origine nell'asse di tastatura: **0**: senza impostazione dell'origine nell'asse di tastatura **1**: con impostazione dell'origine nell'asse di tastatura Immissione: **0**, **1**
	Q382 Tastat. asse TS: Coord. 1° asse? Coordinata del punto di tastatura nell'asse principale del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se **Q381** = 1. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q383 Tastat. asse TS: Coord. 2° asse? Coordinata del punto di tastatura nell'asse secondario del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se **Q381** = 1. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 Tastat. asse TS: Coord. 3° asse? Coordinata del punto di tastatura nell'asse di tastatura, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se **Q381** = 1. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 Nuova origine asse tastatore? Coordinata nell'asse di tastatura su cui il controllo numerico deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q423 Numero di tastature piano (4/3)? Definire se il controllo numerico deve misurare il cerchio con tre o quattro tastature: **3**: utilizzare tre punti di misura **4**: utilizzare quattro punti di misura (impostazione standard) Immissione: **3**, **4**
	Q365 Traiettoria? Lineare=0/circ.=1 Determinare in che modo l'utensile deve spostarsi tra i punti di misura durante lo spostamento ad altezza di sicurezza (**Q301**=1) attivo: **0**: spostamento su una retta tra le lavorazioni **1**: spostamento circolare sul diametro del cerchio parziale tra le lavorazioni Immissione: **0**, **1**

Esempio

```
11 TCH PROBE 412 RIF. INTERNO CERCHIO ~
    Q321=+50                ;CENTRO 1. ASSE ~
    Q322=+50                ;CENTRO 2. ASSE ~
    Q262=+75                ;DIAMETRO NOMINALE ~
    Q325=+0                 ;ANGOLO DI PARTENZA ~
    Q247=+60                ;ANGOLO INCREMENTALE ~
    Q261=-5                 ;ALTEZZA MISURATA ~
    Q320=+0                 ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q260=+20                ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q301=+0                 ;SPOST. A ALT. SICUR. ~
    Q305=+12                ;NUMERO SU TABELLA ~
    Q331=+0                 ;ORIGINE ~
    Q332=+0                 ;ORIGINE ~
    Q303=+1                 ;TRASF.VALORE MISURA ~
    Q381=+1                 ;TASTATURA ASSE TAST ~
    Q382=+85                ;1.COORD. PER ASSE TS ~
    Q383=+50                ;2.COORD. PER ASSE TS ~
    Q384=+0                 ;3.COORD. PER ASSE TS ~
    Q333=+1                 ;ORIGINE ~
    Q423=+4                 ;NUMERO TASTATURE ~
    Q365=+1                 ;TIPO DI TRAIETTORIA
```

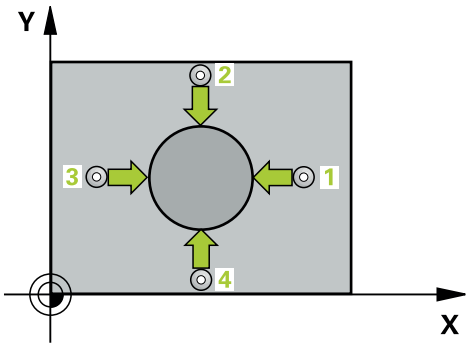
31.3.13 Ciclo 413 RIF. ESTERNO CERCHIO

Programmazione ISO
G413

Applicazione

Il ciclo di tastatura **413** rileva il centro di un'isola circolare e imposta questo centro quale origine. In alternativa il controllo numerico può registrare il centro anche in una tabella origini o in una tabella Preset.

Esecuzione del ciclo



1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con logica di posizionamento sul punto da tastare **1**. Il controllo numerico calcola i punti di tastatura sulla base delle indicazioni nel ciclo e della distanza di sicurezza dalla colonna **SET_UP** della tabella di tastatura

Ulteriori informazioni: "Logica di posizionamento", Pagina 1654

2 Successivamente il sistema di tastatura si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna **F**). Il controllo numerico determina la direzione di tastatura automaticamente in funzione dell'angolo di partenza programmato

3 Quindi, il sistema di tastatura si porta sul successivo punto da tastare **2**, su una traiettoria circolare, all'altezza di misura o all'altezza di sicurezza ed esegue la seconda tastatura

4 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura sul punto da tastare **3** e quindi sul punto da tastare **4** eseguendo rispettivamente la terza e la quarta tastatura

5 Il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza

6 In funzione dei parametri ciclo **Q303** e **Q305**, il controllo numerico elabora l'origine determinata, (vedere "Principi fondamentali dei cicli di tastatura 4xx per l'impostazione origine", Pagina 1766)

7 Il controllo numerico salva quindi i valori reali nei parametri Q presentati di seguito

8 Se si desidera, il controllo numerico rileva in una tastatura separata anche l'origine nell'asse di tastatura

Numero parametro Q	Significato
Q151	Valore reale centro asse principale
Q152	Valore reale centro asse secondario
Q153	Valore reale diametro

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura da **400** a **499** non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate. Pericolo di collisione!

- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo **7 PUNTO ZERO**, ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **10 ROTAZIONE**, ciclo **11 FATTORE SCALA** e ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**.
- Resettare prima le conversioni delle coordinate

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per evitare collisioni tra il sistema di tastatura e il pezzo inserire per il diametro nominale dell'isola un valore approssimato per **eccesso**.

- Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del sistema di tastatura.

- Il controllo numerico disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Più piccolo è il passo angolare **Q247** programmato, tanto più impreciso sarà il calcolo del controllo numerico per l'origine. Valore minimo di immissione: 5°

Programmare un passo angolare inferiore a 90°

Parametri ciclo

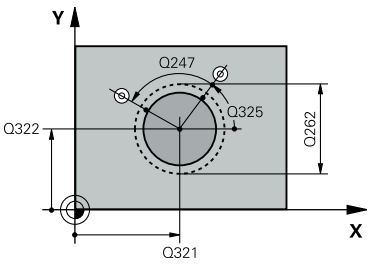
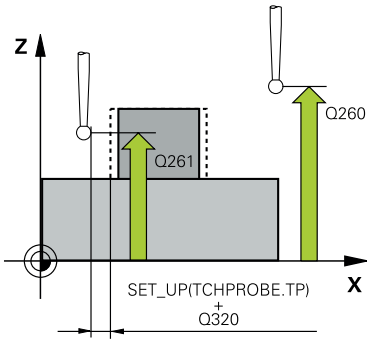
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q321 Centro 1. asse?** Centro dell'isola nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999,9999...+9999,9999**
	Q322 Centro 2. asse? Centro dell'isola nell'asse secondario del piano di lavoro. Programmando **Q322** = 0, il controllo numerico allinea il centro del foro sull'asse Y positivo; programmando **Q322** diverso da 0, il controllo numerico allinea il centro del foro sulla posizione nominale. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q262 Diametro nominale? Diametro approssimativo dell'isola. Introdurre un valore approssimato per eccesso. Immissione: **0...99999.9999**
	Q325 Angolo di partenza? Angolo tra l'asse principale del piano di lavoro e il primo punto da tastare. Valore assoluto. Immissione: **-360.000...+360.000**
	Q247 Angolo incrementale? Angolo tra due punti da misurare; il segno dell'angolo incrementale definisce il senso di rotazione (- = senso orario) con il quale il sistema di tastatura si porta sul successivo punto da misurare. Per la misurazione di archi di cerchio, programmare un angolo incrementale inferiore a 90°. Valore incrementale. Immissione: **-120...+120**
	**Q261 Mis. altezza su asse tastatore?** Coordinata del centro della sfera nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Distanza di sicurezza? Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q260 Altezza di sicurezza? Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)? Definire il modo di spostamento del sistema di tastatura tra i punti da misurare: **0**: spostamento ad altezza di misura tra i punti di misura **1**: spostamento ad altezza di sicurezza tra i punti di misura Immissione: **0**, **1**
	Q305 Numero origine nella tabella? Indicare il numero di riga della tabella Preset/tabella origini in cui il controllo numerico memorizza le coordinate del centro. In funzione di **Q303** il controllo numerico scrive la voce nella tabella Preset o nella tabella origini. Se **Q303 = 1**, il controllo numerico scrive la tabella Preset. **Ulteriori informazioni:** "Memorizzazione dell'origine calcolata", Pagina 1767 Immissione: **0...99999**
	Q331 Nuova origine asse principale? Coordinata nell'asse principale su cui il controllo numerico deve impostare il centro dell'isola rilevato. Impostazione di base = 0. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q332 Nuova origine asse secondario? Coordinata nell'asse secondario su cui il controllo numerico deve impostare il centro dell'isola rilevato. Impostazione di base = 0. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q303 Trasfer.valore misura (0,1)? Definire se l'origine determinata deve essere memorizzata nella tabella origini o nella tabella Preset: **-1**: non utilizzare! Viene inserito dal controllo numerico quando vengono caricati vecchi programmi NC(vedere "Caratteristiche comuni di tutti i cicli di tastatura 4xx per l'impostazione dell'origine", Pagina 1766) **0**: scrittura dell'origine determinata nella tabella origini attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate del pezzo attivo **1**: scrittura dell'origine determinata nella tabella Preset Immissione: **-1**, **0**, **+1**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q381 Tastatura in asse tastat.?(0/1) Definire se il controllo numerico deve impostare l'origine nell'asse di tastatura: **0**: senza impostazione dell'origine nell'asse di tastatura **1**: con impostazione dell'origine nell'asse di tastatura Immissione: **0**, **1**
	Q382 Tastat. asse TS: Coord. 1° asse? Coordinata del punto di tastatura nell'asse principale del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se **Q381** = 1. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q383 Tastat. asse TS: Coord. 2° asse? Coordinata del punto di tastatura nell'asse secondario del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se **Q381** = 1. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 Tastat. asse TS: Coord. 3° asse? Coordinata del punto di tastatura nell'asse di tastatura, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se **Q381** = 1. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 Nuova origine asse tastatore? Coordinata nell'asse di tastatura su cui il controllo numerico deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q423 Numero di tastature piano (4/3)? Definire se il controllo numerico deve misurare il cerchio con tre o quattro tastature: **3**: utilizzare tre punti di misura **4**: utilizzare quattro punti di misura (impostazione standard) Immissione: **3**, **4**
	Q365 Traiettoria? Lineare=0/circ.=1 Determinare in che modo l'utensile deve spostarsi tra i punti di misura durante lo spostamento ad altezza di sicurezza (**Q301**=1) attivo: **0**: spostamento su una retta tra le lavorazioni **1**: spostamento circolare sul diametro del cerchio parziale tra le lavorazioni Immissione: **0**, **1**

Esempio

```
11 TCH PROBE 413 RIF. ESTERNO CERCHIO ~
    Q321=+50                ;CENTRO 1. ASSE ~
    Q322=+50                ;CENTRO 2. ASSE ~
    Q262=+75                ;DIAMETRO NOMINALE ~
    Q325=+0                 ;ANGOLO DI PARTENZA ~
    Q247=+60                ;ANGOLO INCREMENTALE ~
    Q261=-5                 ;ALTEZZA MISURATA ~
    Q320=+0                 ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q260=+20                ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q301=+0                 ;SPOST. A ALT. SICUR. ~
    Q305=+15                ;NUMERO SU TABELLA ~
    Q331=+0                 ;ORIGINE ~
    Q332=+0                 ;ORIGINE ~
    Q303=+1                 ;TRASF.VALORE MISURA ~
    Q381=+1                 ;TASTATURA ASSE TAST ~
    Q382=+85                ;1.COORD. PER ASSE TS ~
    Q383=+50                ;2.COORD. PER ASSE TS ~
    Q384=+0                 ;3.COORD. PER ASSE TS ~
    Q333=+1                 ;ORIGINE ~
    Q423=+4                 ;NUMERO TASTATURE ~
    Q365=+1                 ;TIPO DI TRAIETTORIA
```

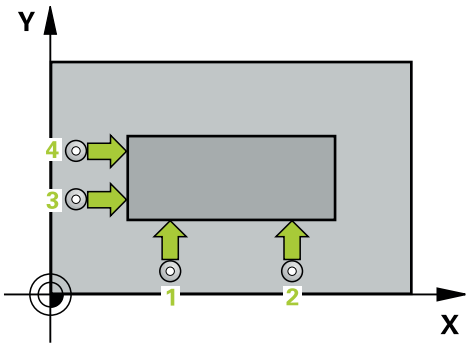
31.3.14 Ciclo 414 RIF. ESTERNO ANGOLO

Programmazione ISO
G414

Applicazione

Il ciclo di tastatura **414** rileva il punto di intersezione di due rette e lo imposta quale origine. In alternativa il controllo numerico può registrare il punto di intersezione anche in una tabella origini o in una tabella Preset.

Esecuzione del ciclo



1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con la logica di posizionamento sul primo punto da tastare **1** (vedere figura). Contemporaneamente il controllo numerico sposta il sistema di tastatura della distanza di sicurezza in senso opposto alla relativa direzione di spostamento

Ulteriori informazioni: "Logica di posizionamento", Pagina 1654

2 Successivamente il sistema di tastatura si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna **F**). Il controllo numerico determina la direzione di tastatura automaticamente in funzione del 3° punto di misura programmato

3 Quindi il sistema di tastatura si porta sul successivo punto da tastare **2** ed esegue la seconda tastatura

4 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura sul punto da tastare **3** e quindi sul punto da tastare **4** eseguendo rispettivamente la terza e la quarta tastatura

5 Il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza

6 In funzione dei parametri ciclo **Q303** e **Q305**, il controllo numerico elabora l'origine determinata, (vedere "Principi fondamentali dei cicli di tastatura 4xx per l'impostazione origine", Pagina 1766)

7 Il controllo numerico salva quindi le coordinate dello spigolo rilevato nei parametri Q presentati di seguito

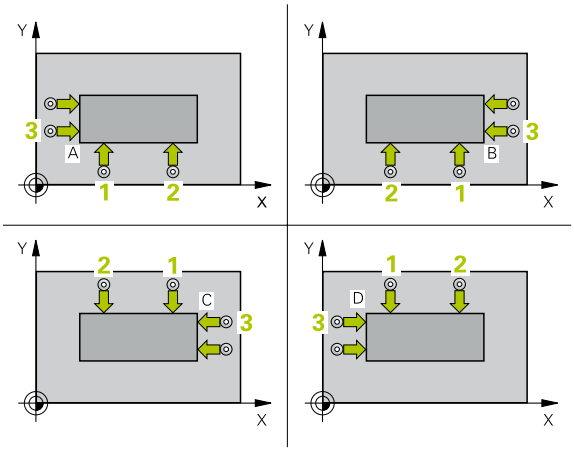
8 Se si desidera, il controllo numerico rileva in una tastatura separata anche l'origine nell'asse di tastatura

Il controllo numerico misura la prima retta sempre in direzione dell'asse secondario del piano di lavoro.

Numero parametro Q	Significato
Q151	Valore reale spigolo asse principale
Q152	Valore reale spigolo asse secondario

Definizione dello spigolo

Attraverso la posizione dei punti misurati 1 e 3 si determina lo spigolo su cui il controllo numerico imposta l'origine (vedere immagine e tabella seguenti).



Spigolo	Coordinata X	Coordinata Y
A	Punto 1 punto grande 3	Punto 1 punto piccolo 3
B	Punto 1 punto piccolo 3	Punto 1 punto piccolo 3
C	Punto 1 punto piccolo 3	Punto 1 punto grande 3
D	Punto 1 punto grande 3	Punto 1 punto grande 3

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura da **400** a **499** non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate. Pericolo di collisione!

- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo **7 PUNTO ZERO**, ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **10 ROTAZIONE**, ciclo **11 FATTORE SCALA** e ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**.
- Resettare prima le conversioni delle coordinate

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.

Nota per la programmazione

- Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse di tastatura.

Parametri ciclo

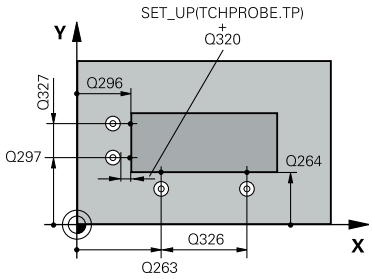
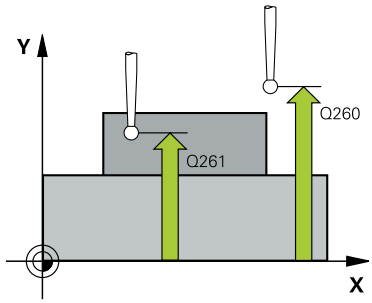
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q263 1. punto misurato sul 1. asse?** Coordinata del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 1. punto misurato sul 2. asse? Coordinata del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q326 Distanza 1. asse? Distanza tra il primo ed il secondo punto da misurare nell'asse principale del piano di lavoro. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q296 3. punto misurato sul 1. asse? Coordinata del terzo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q297 3. punto misurato sul 2. asse? Coordinata del terzo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q327 Distanza 2. asse? Distanza tra il terzo e il quarto punto da misurare nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	**Q261 Mis. altezza su asse tastatore?** Coordinata del centro della sfera nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Distanza di sicurezza? Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q260 Altezza di sicurezza? Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)? Definire il modo di spostamento del sistema di tastatura tra i punti da misurare: **0**: spostamento ad altezza di misura tra i punti di misura **1**: spostamento ad altezza di sicurezza tra i punti di misura Immissione: **0**, **1**
	Q304 Esegui rotazione base (0/1)? Definire se il controllo numerico deve compensare la posizione obliqua del pezzo con una rotazione base: **0**: senza rotazione base **1**: con rotazione base Immissione: **0**, **1**
	Q305 Numero origine nella tabella? Indicare il numero di riga della tabella Preset/tabella origini in cui il controllo numerico memorizza le coordinate dello spigolo. In funzione di **Q303** il controllo numerico scrive la voce nella tabella Preset o nella tabella origini: Se **Q303 = 1**, il controllo numerico scrive nella tabella Preset. Se **Q303 = 0**, il controllo numerico scrive nella tabella origini. L'origine non viene automaticamente attivata. **Ulteriori informazioni:** "Memorizzazione dell'origine calcolata", Pagina 1767 Immissione: **0...99999**
	Q331 Nuova origine asse principale? Coordinata nell'asse principale su cui il controllo numerico deve impostare lo spigolo rilevato. Impostazione di base = 0. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q332 Nuova origine asse secondario? Coordinata nell'asse secondario su cui il controllo numerico deve impostare lo spigolo rilevato. Impostazione di base = 0. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q303 Trasfer.valore misura (0,1)? Definire se l'origine determinata deve essere memorizzata nella tabella origini o nella tabella Preset: **-1**: non utilizzare! Viene inserito dal controllo numerico quando vengono caricati vecchi programmi NC(vedere "Caratteristiche comuni di tutti i cicli di tastatura 4xx per l'impostazione dell'origine", Pagina 1766) **0**: scrittura dell'origine determinata nella tabella origini attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate del pezzo attivo **1**: scrittura dell'origine determinata nella tabella Preset Immissione: **-1**, **0**, **+1**
	Q381 Tastatura in asse tastat.?(0/1) Definire se il controllo numerico deve impostare l'origine nell'asse di tastatura: **0**: senza impostazione dell'origine nell'asse di tastatura **1**: con impostazione dell'origine nell'asse di tastatura Immissione: **0**, **1**
	Q382 Tastat. asse TS: Coord. 1° asse? Coordinata del punto di tastatura nell'asse principale del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se **Q381** = 1. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q383 Tastat. asse TS: Coord. 2° asse? Coordinata del punto di tastatura nell'asse secondario del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se **Q381** = 1. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 Tastat. asse TS: Coord. 3° asse? Coordinata del punto di tastatura nell'asse di tastatura, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se **Q381** = 1. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 Nuova origine asse tastatore? Coordinata nell'asse di tastatura su cui il controllo numerico deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

Esempio

```
11 TCH PROBE 414 RIF. ESTERNO ANGOLO ~
    Q263=+37                ;1. PUNTO 1. ASSE ~
    Q264=+7                 ;1. PUNTO 2. ASSE ~
    Q326=+50                ;DISTANZA 1. ASSE ~
    Q296=+95                ;3. PUNTO 1. ASSE ~
    Q297=+25                ;3. PUNTO 2. ASSE ~
    Q327=+45                ;DISTANZA 2. ASSE ~
    Q261=-5                 ;ALTEZZA MISURATA ~
    Q320=+0                 ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q260=+20                ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q301=+0                 ;SPOST. A ALT. SICUR. ~
    Q304=+0                 ;ROTAZIONE BASE ~
    Q305=+7                 ;NUMERO SU TABELLA ~
    Q331=+0                 ;ORIGINE ~
    Q332=+0                 ;ORIGINE ~
    Q303=+1                 ;TRASF.VALORE MISURA ~
    Q381=+1                 ;TASTATURA ASSE TAST ~
    Q382=+85                ;1.COORD. PER ASSE TS ~
    Q383=+50                ;2.COORD. PER ASSE TS ~
    Q384=+0                 ;3.COORD. PER ASSE TS ~
    Q333=+1                 ;ORIGINE
```

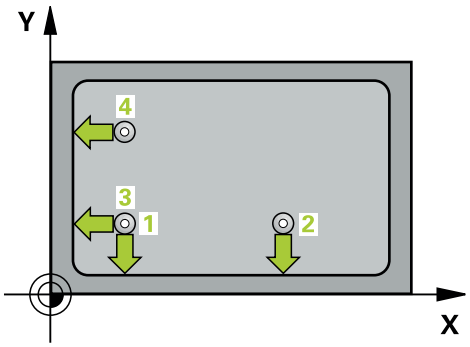
31.3.15 Ciclo 415 RIF. INTERNO ANGOLO

Programmazione ISO
G415

Applicazione

Il ciclo di tastatura **415** rileva il punto di intersezione di due rette e lo imposta quale origine. In alternativa il controllo numerico può registrare il punto di intersezione anche in una tabella origini o in una tabella Preset.

Esecuzione del ciclo



1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con la logica di posizionamento sul primo punto da tastare **1** (vedere figura). Contemporaneamente il controllo numerico sposta il sistema di tastatura nell'asse principale e secondario della distanza di sicurezza **Q320** + **SET_UP** + raggio della sfera di tastatura (in senso opposto alla relativa direzione di spostamento)

Ulteriori informazioni: "Logica di posizionamento", Pagina 1654

2 Successivamente il sistema di tastatura si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna **F**). La direzione di tastatura risulta dal numero dello spigolo

3 Quindi il sistema di tastatura si porta sul successivo punto da tastare **2**, il controllo numerico sposta il sistema di tastatura nell'asse secondario della distanza di sicurezza **Q320** + **SET_UP** + raggio della sfera di tastatura ed esegue la seconda tastatura

4 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura sul punto da tastare **3** (logica di posizionamento come per il 1° punto da tastare) ed esegue la tastatura

5 Quindi il sistema di tastatura si porta sul punto da tastare **4**. Il controllo numerico sposta il sistema di tastatura nell'asse principale della distanza di sicurezza **Q320** + **SET_UP** + raggio della sfera di tastatura ed esegue la quarta tastatura

6 Il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza

7 In funzione dei parametri ciclo **Q303** e **Q305**, il controllo numerico elabora l'origine determinata, (vedere "Principi fondamentali dei cicli di tastatura 4xx per l'impostazione origine", Pagina 1766)

8 Il controllo numerico salva quindi le coordinate dello spigolo rilevato nei parametri Q presentati di seguito

9 Se si desidera, il controllo numerico rileva in una tastatura separata anche l'origine nell'asse di tastatura

Il controllo numerico misura la prima retta sempre in direzione dell'asse secondario del piano di lavoro.

Numero parametro Q	Significato
Q151	Valore reale spigolo asse principale
Q152	Valore reale spigolo asse secondario

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura da **400** a **499** non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate. Pericolo di collisione!

- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo **7 PUNTO ZERO**, ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **10 ROTAZIONE**, ciclo **11 FATTORE SCALA** e ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**.
- Resettare prima le conversioni delle coordinate

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.

Nota per la programmazione

- Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse di tastatura.

Parametri ciclo

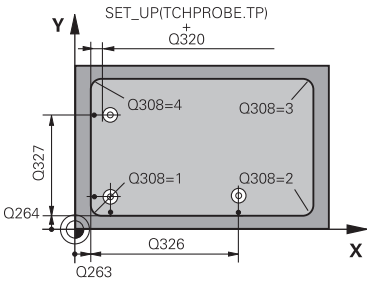
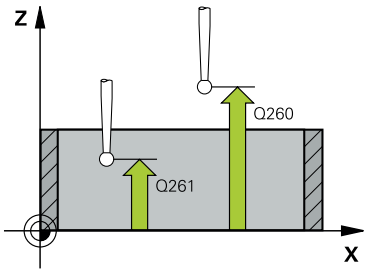
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q263 1. punto misurato sul 1. asse?** Coordinata dello spigolo nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 1. punto misurato sul 2. asse? Coordinata dello spigolo nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q326 Distanza 1. asse? Distanza tra lo spigolo e il secondo punto da misurare nell'asse principale del piano di lavoro. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q327 Distanza 2. asse? Distanza tra lo spigolo e il quarto punto da misurare nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q308 Angolo? (1/2/3/4) Numero dello spigolo sul quale il controllo numerico deve impostare l'origine. Immissione: **1**, **2**, **3**, **4**
	**Q261 Mis. altezza su asse tastatore?** Coordinata del centro della sfera nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Distanza di sicurezza? Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q260 Altezza di sicurezza? Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)? Definire il modo di spostamento del sistema di tastatura tra i punti da misurare: **0**: spostamento ad altezza di misura tra i punti di misura **1**: spostamento ad altezza di sicurezza tra i punti di misura Immissione: **0**, **1**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q304 Esegui rotazione base (0/1)? Definire se il controllo numerico deve compensare la posizione obliqua del pezzo con una rotazione base: **0**: senza rotazione base **1**: con rotazione base Immissione: **0**, **1**
	Q305 Numero origine nella tabella? Indicare il numero di riga della tabella Preset/tabella origini in cui il controllo numerico memorizza le coordinate dello spigolo. In funzione di **Q303** il controllo numerico scrive la voce nella tabella Preset o nella tabella origini: Se **Q303 = 1**, il controllo numerico scrive nella tabella Preset. Se **Q303 = 0**, il controllo numerico scrive nella tabella origini. L'origine non viene automaticamente attivata. **Ulteriori informazioni:** "Memorizzazione dell'origine calcolata", Pagina 1767 Immissione: **0...99999**
	Q331 Nuova origine asse principale? Coordinata nell'asse principale su cui il controllo numerico deve impostare lo spigolo rilevato. Impostazione di base = 0. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q332 Nuova origine asse secondario? Coordinata nell'asse secondario su cui il controllo numerico deve impostare lo spigolo rilevato. Impostazione di base = 0. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q303 Trasfer.valore misura (0,1)? Definire se l'origine determinata deve essere memorizzata nella tabella origini o nella tabella Preset: **-1**: non utilizzare! Viene inserito dal controllo numerico quando vengono caricati vecchi programmi NC(vedere "Caratteristiche comuni di tutti i cicli di tastatura 4xx per l'impostazione dell'origine", Pagina 1766) **0**: scrittura dell'origine determinata nella tabella origini attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate del pezzo attivo **1**: scrittura dell'origine determinata nella tabella Preset Immissione: **-1**, **0**, **+1**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q381 Tastatura in asse tastat.?(0/1) Definire se il controllo numerico deve impostare l'origine nell'asse di tastatura: **0**: senza impostazione dell'origine nell'asse di tastatura **1**: con impostazione dell'origine nell'asse di tastatura Immissione: **0**, **1**
	Q382 Tastat. asse TS: Coord. 1° asse? Coordinata del punto di tastatura nell'asse principale del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se **Q381** = 1. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q383 Tastat. asse TS: Coord. 2° asse? Coordinata del punto di tastatura nell'asse secondario del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se **Q381** = 1. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 Tastat. asse TS: Coord. 3° asse? Coordinata del punto di tastatura nell'asse di tastatura, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se **Q381** = 1. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 Nuova origine asse tastatore? Coordinata nell'asse di tastatura su cui il controllo numerico deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

Esempio

```
11 TCH PROBE 415 RIF. INTERNO ANGOLO ~
    Q263=+37                ;1. PUNTO 1. ASSE ~
    Q264=+7                 ;1. PUNTO 2. ASSE ~
    Q326=+50                ;DISTANZA 1. ASSE ~
    Q327=+45                ;DISTANZA 2. ASSE ~
    Q308=+1                 ;ANGOLO ~
    Q261=-5                 ;ALTEZZA MISURATA ~
    Q320=+0                 ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q260=+20                ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q301=+0                 ;SPOST. A ALT. SICUR. ~
    Q304=+0                 ;ROTAZIONE BASE ~
    Q305=+7                 ;NUMERO SU TABELLA ~
    Q331=+0                 ;ORIGINE ~
    Q332=+0                 ;ORIGINE ~
    Q303=+1                 ;TRASF.VALORE MISURA ~
    Q381=+1                 ;TASTATURA ASSE TAST ~
    Q382=+85                ;1.COORD. PER ASSE TS ~
    Q383=+50                ;2.COORD. PER ASSE TS ~
    Q384=+0                 ;3.COORD. PER ASSE TS ~
    Q333=+1                 ;ORIGINE
```

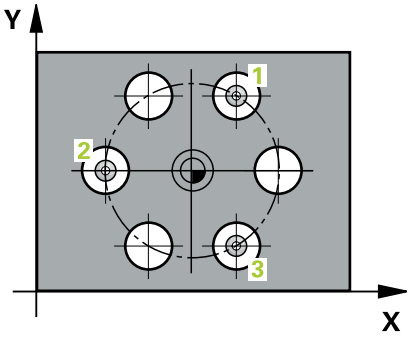
31.3.16 Ciclo 416 RIF. CENTRO CERCHIO

Programmazione ISO
G416

Applicazione

Il ciclo di tastatura **416** rileva il centro di un cerchio di fori mediante misurazione di tre fori e imposta questo centro quale origine. In alternativa il controllo numerico può registrare il centro anche in una tabella origini o in una tabella Preset.

Esecuzione del ciclo



1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con logica di posizionamento sul centro programmato del primo foro **1**
Ulteriori informazioni: "Logica di posizionamento", Pagina 1654
2 Successivamente, il sistema di tastatura si porta all'altezza di misura programmata e rileva, mediante quattro tastature, il centro del primo foro
3 Il sistema di tastatura si riporta all'altezza di sicurezza e si posiziona sul centro programmato del secondo foro **2**
4 Il controllo numerico porta il sistema di tastatura all'altezza di misura programmata e rileva, mediante quattro tastature, il centro del secondo foro
5 Il sistema di tastatura si riporta all'altezza di sicurezza e si posiziona sul centro programmato del terzo foro **3**
6 Il controllo numerico porta il sistema di tastatura all'altezza di misura programmata e rileva, mediante quattro tastature, il centro del terzo foro
7 Il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza
8 In funzione dei parametri ciclo **Q303** e **Q305**, il controllo numerico elabora l'origine determinata, (vedere "Principi fondamentali dei cicli di tastatura 4xx per l'impostazione origine", Pagina 1766)
9 Il controllo numerico salva quindi i valori reali nei parametri Q presentati di seguito
10 Se si desidera, il controllo numerico rileva in una tastatura separata anche l'origine nell'asse di tastatura

Numero parametro Q	Significato
Q151	Valore reale centro asse principale
Q152	Valore reale centro asse secondario
Q153	Valore reale diametro cerchio di fori

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura da **400** a **499** non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate. Pericolo di collisione!

- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo **7 PUNTO ZERO**, ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **10 ROTAZIONE**, ciclo **11 FATTORE SCALA** e ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**.
- Resettare prima le conversioni delle coordinate

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.

Nota per la programmazione

- Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse di tastatura.

Parametri ciclo

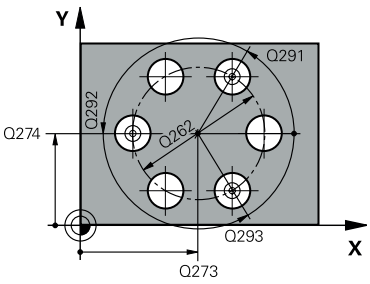
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q273 Centro sul 1. asse (val. nom.)?** Centro del cerchio di fori (valore nominale) nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q274 Centro sul 2. asse (val. nom.)? Centro del cerchio di fori (valore nominale) nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q262 Diametro nominale? Inserire il diametro approssimativo del cerchio di fori. Più piccolo è il diametro del foro, tanto più precisa deve essere la programmazione del diametro nominale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q291 Angolo 1. foratura? Angolo in coordinate polari del centro del primo foro nel piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-360.000...+360.000**
	Q292 Angolo 2. foratura? Angolo in coordinate polari del centro del secondo foro nel piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-360.000...+360.000**
	Q293 Angolo 3. foratura? Angolo in coordinate polari del centro del terzo foro nel piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-360.000...+360.000**
	Q261 Mis. altezza su asse tastatore? Coordinata del centro della sfera nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q260 Altezza di sicurezza? Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q305 Numero origine nella tabella? Indicare il numero di riga della tabella Preset/tabella origini in cui il controllo numerico memorizza le coordinate del centro. In funzione di **Q303** il controllo numerico scrive la voce nella tabella Preset o nella tabella origini. Se **Q303 = 1**, il controllo numerico scrive la tabella Preset. **Ulteriori informazioni:** "Memorizzazione dell'origine calcolata", Pagina 1767 Immissione: **0...99999**
	Q331 Nuova origine asse principale? Coordinata nell'asse principale su cui il controllo numerico deve impostare il centro del cerchio di fori rilevato. Impostazione di base = 0. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q332 Nuova origine asse secondario? Coordinata nell'asse secondario su cui il controllo numerico deve impostare il centro del cerchio di fori rilevato. Impostazione di base = 0. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q303 Trasfer.valore misura (0,1)? Definire se l'origine determinata deve essere memorizzata nella tabella origini o nella tabella Preset: **-1**: non utilizzare! Viene inserito dal controllo numerico quando vengono caricati vecchi programmi NC(vedere "Caratteristiche comuni di tutti i cicli di tastatura 4xx per l'impostazione dell'origine", Pagina 1766) **0**: scrittura dell'origine determinata nella tabella origini attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate del pezzo attivo **1**: scrittura dell'origine determinata nella tabella Preset Immissione: **-1**, **0**, **+1**
	Q381 Tastatura in asse tastat.?(0/1) Definire se il controllo numerico deve impostare l'origine nell'asse di tastatura: **0**: senza impostazione dell'origine nell'asse di tastatura **1**: con impostazione dell'origine nell'asse di tastatura Immissione: **0**, **1**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q382 Tastat. asse TS: Coord. 1° asse? Coordinata del punto di tastatura nell'asse principale del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se **Q381** = 1. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q383 Tastat. asse TS: Coord. 2° asse? Coordinata del punto di tastatura nell'asse secondario del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se **Q381** = 1. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 Tastat. asse TS: Coord. 3° asse? Coordinata del punto di tastatura nell'asse di tastatura, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se **Q381** = 1. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 Nuova origine asse tastatore? Coordinata nell'asse di tastatura su cui il controllo numerico deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Distanza di sicurezza? Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta a **SET_UP** (tabella di tastatura) e solo con tastatura dell'origine nell'asse di tastatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

Esempio

```
11 TCH PROBE 416 RIF. CENTRO CERCHIO ~
    Q273=+50                ;CENTRO 1. ASSE ~
    Q274=+50                ;CENTRO 2. ASSE ~
    Q262=+90                ;DIAMETRO NOMINALE ~
    Q291=+34                ;ANGOLO 1. FORATURA ~
    Q292=+70                ;ANGOLO 2. FORATURA ~
    Q293=+210               ;ANGOLO 3. FORATURA ~
    Q261=-5                 ;ALTEZZA MISURATA ~
    Q260=+20                ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q305=+12                ;NUMERO SU TABELLA ~
    Q331=+0                 ;ORIGINE ~
    Q332=+0                 ;ORIGINE ~
    Q303=+1                 ;TRASF.VALORE MISURA ~
    Q381=+1                 ;TASTATURA ASSE TAST ~
    Q382=+85                ;1.COORD. PER ASSE TS ~
    Q383=+50                ;2.COORD. PER ASSE TS ~
    Q384=+0                 ;3.COORD. PER ASSE TS ~
    Q333=+1                 ;ORIGINE ~
    Q320=+0                 ;DISTANZA SICUREZZA
```

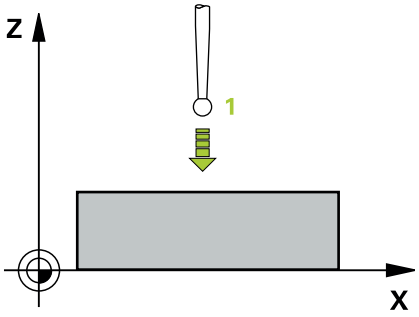
31.3.17 Ciclo 417 ORIGINE NELL'ASSE TS

Programmazione ISO
G417

Applicazione

Il ciclo di tastatura **417** misura una coordinata qualsiasi nell'asse di tastatura e imposta questa coordinata quale origine. In alternativa il controllo numerico può registrare la coordinata misurata anche in una tabella origini o in una tabella Preset.

Esecuzione del ciclo



1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con logica di posizionamento sul punto da tastare programmato **1**. Contemporaneamente il controllo numerico sposta il sistema di tastatura della distanza di sicurezza in direzione dell'asse positivo di tastatura

Ulteriori informazioni: "Logica di posizionamento", Pagina 1654

2 In seguito il sistema di tastatura si sposta sul suo asse sulla coordinata programmata del punto da tastare **1** e rileva con una semplice tastatura la posizione reale

3 Il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza

4 In funzione dei parametri ciclo **Q303** e **Q305**, il controllo numerico elabora l'origine determinata, (vedere "Principi fondamentali dei cicli di tastatura 4xx per l'impostazione origine", Pagina 1766)

5 Il controllo numerico salva quindi i valori reali nei parametri Q presentati di seguito

Numero parametro Q	Significato
Q160	Valore reale punto misurato

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura da **400** a **499** non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate. Pericolo di collisione!

- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo **7 PUNTO ZERO**, ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **10 ROTAZIONE**, ciclo **11 FATTORE SCALA** e ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**.
- Resettare prima le conversioni delle coordinate

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico imposta l'origine su questo asse.
- Il controllo numerico disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.

Nota per la programmazione

- Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse di tastatura.

Parametri ciclo

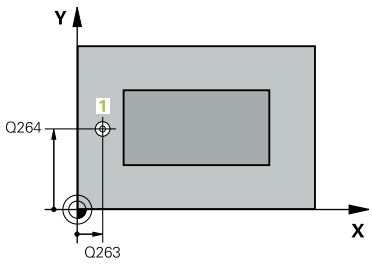
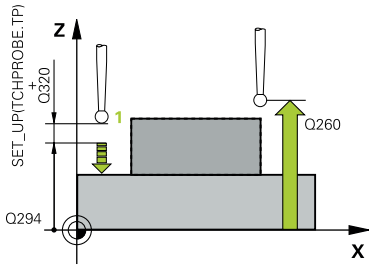
Immagine ausiliaria	Parametro
 	**Q263 1. punto misurato sul 1. asse?** Coordinata del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 1. punto misurato sul 2. asse? Coordinata del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q294 1. punto misurato sul 3. asse? Coordinata del primo punto da tastare nell'asse di tastatura. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Distanza di sicurezza? Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q260 Altezza di sicurezza? Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q305 Numero origine nella tabella? Indicare il numero di riga della tabella Preset/tabella origini in cui il controllo numerico memorizza le coordinate. In funzione di **Q303** il controllo numerico scrive la voce nella tabella Preset o nella tabella origini. Se **Q303 = 1**, il controllo numerico scrive la tabella Preset. Se **Q303 = 0**, il controllo numerico scrive la tabella origini. L'origine non viene automaticamente attivata **Ulteriori informazioni:** "Memorizzazione dell'origine calcolata", Pagina 1767
	Q333 Nuova origine asse tastatore? Coordinata nell'asse di tastatura su cui il controllo numerico deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q303 Trasfer.valore misura (0,1)? Definire se l'origine determinata deve essere memorizzata nella tabella origini o nella tabella Preset: **-1**: non utilizzare! Viene inserito dal controllo numerico quando vengono caricati vecchi programmi NC(vedere "Caratteristiche comuni di tutti i cicli di tastatura 4xx per l'impostazione dell'origine", Pagina 1766) **0**: scrittura dell'origine determinata nella tabella origini attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate del pezzo attivo **1**: scrittura dell'origine determinata nella tabella Preset Immissione: **-1**, **0**, **+1**

Esempio

```
11 TCH PROBE 417 ORIGINE NELL'ASSE TS ~
    Q263=+25          ;1. PUNTO 1. ASSE ~
    Q264=+25          ;1. PUNTO 2. ASSE ~
    Q294=+25          ;1. PUNTO 3. ASSE ~
    Q320=+0           ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q260=+50          ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q305=+0           ;NUMERO SU TABELLA ~
    Q333=+0           ;ORIGINE ~
    Q303=+1           ;TRASF.VALORE MISURA
```

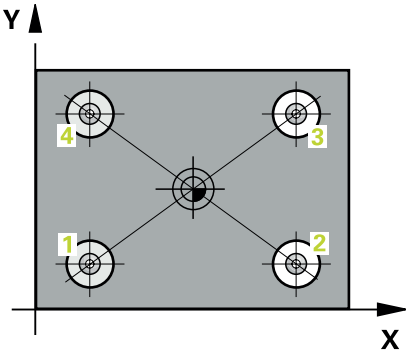
31.3.18 Ciclo 418 ORIGINE SU 4 FORI

Programmazione ISO
G418

Applicazione

Il ciclo di tastatura **418** calcola il punto di intersezione delle diagonali tra i centri di due fori, quindi imposta tale punto di intersezione come origine. In alternativa il controllo numerico può registrare il punto di intersezione anche in una tabella origini o in una tabella Preset.

Esecuzione del ciclo



1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con logica di posizionamento sul centro del primo foro **1**

Ulteriori informazioni: "Logica di posizionamento", Pagina 1654

2 Successivamente, il sistema di tastatura si porta all'altezza di misura programmata e rileva, mediante quattro tastature, il centro del primo foro

3 Il sistema di tastatura si riporta all'altezza di sicurezza e si posiziona sul centro programmato del secondo foro **2**

4 Il controllo numerico porta il sistema di tastatura all'altezza di misura programmata e rileva, mediante quattro tastature, il centro del secondo foro

5 Il controllo numerico ripete la procedura dei fori **3** e **4**

6 Il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza

7 In funzione dei parametri ciclo **Q303** e **Q305**, il controllo numerico elabora l'origine determinata, (vedere "Principi fondamentali dei cicli di tastatura 4xx per l'impostazione origine", Pagina 1766)

8 Il controllo numerico calcola l'origine come punto di intersezione delle diagonali tra i centri dei fori **1**/**3** e **2**/**4** e salva i valori reali nei parametri Q presentati di seguito

9 Se si desidera, il controllo numerico rileva in una tastatura separata anche l'origine nell'asse di tastatura

Numero parametro Q	Significato
Q151	Valore reale punto di intersezione asse principale
Q152	Valore reale punto di intersezione asse secondario

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura da **400** a **499** non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate. Pericolo di collisione!

- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo **7 PUNTO ZERO**, ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **10 ROTAZIONE**, ciclo **11 FATTORE SCALA** e ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**.
- Resettare prima le conversioni delle coordinate

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.

Nota per la programmazione

- Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse di tastatura.

Parametri ciclo

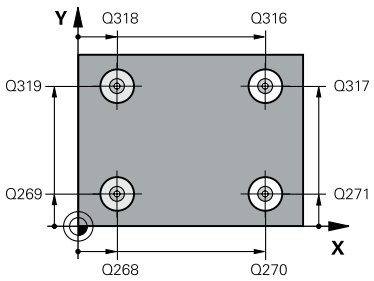
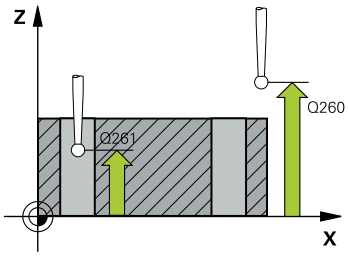
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q268 1. foro: centro nel 1. asse?** Centro del primo foro nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999,9999...+9999,9999**
	Q269 1. foro: centro nel 2. asse? Centro del primo foro nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q270 2. foro: centro nel 1. asse? Centro del secondo foro nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q271 2. foro: centro nel 2. asse? Centro del secondo foro nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q316 3. foro: centro 1. asse? Centro del 3° foro nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q317 3. foro: centro 2. asse? Centro del 3° foro nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q318 4. foro: centro 1. asse? Centro del 4° foro nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q319 4. foro: centro 2. asse? Centro del 4° foro nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	**Q261 Mis. altezza su asse tastatore?** Coordinata del centro della sfera nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q260 Altezza di sicurezza? Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q305 Numero origine nella tabella? Indicare il numero di riga della tabella Preset/tabella origini in cui il controllo numerico memorizza le coordinate del punto di intersezione delle diagonali. In funzione di **Q303** il controllo numerico scrive la voce nella tabella Preset o nella tabella origini. Se **Q303 = 1**, il controllo numerico scrive la tabella Preset. Se **Q303 = 0**, il controllo numerico scrive la tabella origini. L'origine non viene automaticamente attivata **Ulteriori informazioni:** "Memorizzazione dell'origine calcolata", Pagina 1767 Immissione: **0...99999**
	Q331 Nuova origine asse principale? Coordinata nell'asse principale su cui il controllo numerico deve impostare il punto di intersezione rilevato delle diagonali. Impostazione di base = 0. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q332 Nuova origine asse secondario? Coordinata nell'asse secondario su cui il controllo numerico deve impostare il punto di intersezione rilevato delle diagonali. Impostazione di base = 0. Valore assoluto. Immissione: **-99999,9999...+9999,9999**
	Q303 Trasfer.valore misura (0,1)? Definire se l'origine determinata deve essere memorizzata nella tabella origini o nella tabella Preset: **-1**: non utilizzare! Viene inserito dal controllo numerico quando vengono caricati vecchi programmi NC(vedere "Caratteristiche comuni di tutti i cicli di tastatura 4xx per l'impostazione dell'origine", Pagina 1766) **0**: scrittura dell'origine determinata nella tabella origini attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate del pezzo attivo **1**: scrittura dell'origine determinata nella tabella Preset Immissione: **-1**, **0**, **+1**
	Q381 Tastatura in asse tastat.?(0/1) Definire se il controllo numerico deve impostare l'origine nell'asse di tastatura: **0**: senza impostazione dell'origine nell'asse di tastatura **1**: con impostazione dell'origine nell'asse di tastatura Immissione: **0**, **1**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q382 Tastat. asse TS: Coord. 1° asse? Coordinata del punto di tastatura nell'asse principale del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se **Q381** = 1. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q383 Tastat. asse TS: Coord. 2° asse? Coordinata del punto di tastatura nell'asse secondario del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se **Q381** = 1. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 Tastat. asse TS: Coord. 3° asse? Coordinata del punto di tastatura nell'asse di tastatura, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se **Q381** = 1. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 Nuova origine asse tastatore? Coordinata nell'asse di tastatura su cui il controllo numerico deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

Esempio

```
11 TCH PROBE 418 ORIGINE SU 4 FORI ~
    Q268=+20        ;1. FORO NEL 1. ASSE ~
    Q269=+25        ;1. FORO NEL 2. ASSE ~
    Q270=+150       ;2. FORO NEL 1. ASSE ~
    Q271=+25        ;2. FORO SUL 2. ASSE ~
    Q316=+150       ;3. CENTRO 1. ASSE ~
    Q317=+85        ;3. CENTRO 2. ASSE ~
    Q318=+22        ;4. CENTRO 1. ASSE ~
    Q319=+80        ;4. CENTRO 2. ASSE ~
    Q261=-5         ;ALTEZZA MISURATA ~
    Q260=+10        ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q305=+12        ;NUMERO SU TABELLA ~
    Q331=+0         ;ORIGINE ~
    Q332=+0         ;ORIGINE ~
    Q303=+1         ;TRASF.VALORE MISURA ~
    Q381=+1         ;TASTATURA ASSE TAST ~
    Q382=+85        ;1.COORD. PER ASSE TS ~
    Q383=+50        ;2.COORD. PER ASSE TS ~
    Q384=+0         ;3.COORD. PER ASSE TS ~
    Q333=+0         ;ORIGINE
```

31.3.19 Ciclo 419 ORIGINE ASSE SINGOLO

Programmazione ISO
G419

Applicazione

Il ciclo di tastatura **419** misura una coordinata qualsiasi in un asse selezionabile e imposta questa coordinata quale origine. In alternativa il controllo numerico può registrare la coordinata misurata anche in una tabella origini o in una tabella Preset.

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con logica di posizionamento sul punto da tastare programmato **1**. Contemporaneamente il controllo numerico sposta il sistema di tastatura della distanza di sicurezza in senso opposto alla direzione di tastatura programmata
Ulteriori informazioni: "Logica di posizionamento", Pagina 1654
2 Successivamente il sistema di tastatura si porta all'altezza di misura programmata e rileva con un'unica tastatura la posizione reale
3 Il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza
4 In funzione dei parametri ciclo **Q303** e **Q305**, il controllo numerico elabora l'origine determinata, (vedere "Principi fondamentali dei cicli di tastatura 4xx per l'impostazione origine", Pagina 1766)

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura da **400** a **499** non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate. Pericolo di collisione!

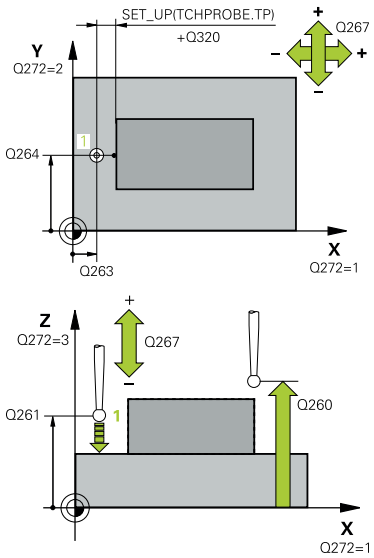
- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo **7 PUNTO ZERO**, ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **10 ROTAZIONE**, ciclo **11 FATTORE SCALA** e ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**.
- Resettare prima le conversioni delle coordinate

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Se si desidera salvare l'origine in diversi assi nella tabella Preset, è possibile utilizzare più volte in successione il ciclo **419**. A tale scopo è tuttavia necessario attivare di nuovo il numero origine dopo ogni esecuzione del ciclo **419**. Se si lavora con origine 0 come origine attiva, non è necessaria tale procedura.
- Il controllo numerico disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.

Nota per la programmazione

- Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse di tastatura.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q263 1. punto misurato sul 1. asse?** Coordinata del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 1. punto misurato sul 2. asse? Coordinata del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q261 Mis. altezza su asse tastatore? Coordinata del centro della sfera nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Distanza di sicurezza? Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q260 Altezza di sicurezza? Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q272 Asse mis. (1..3: 1=asse princ.)? Asse in cui deve essere effettuata la misurazione: **1**: asse principale = asse di misura **2**: asse secondario = asse di misura **3**: asse di tastatura = asse di misura

Assegnazione degli assi

Asse di tastatura attivo: Q272 = 3	Rispettivo asse principale: Q272 = 1	Rispettivo asse secondario: Q272 = 2
Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z

Immissione: **1**, **2**, **3**

Q267 Direz. attravers. 1 (+1=+/-1=-)?
Direzione in cui il sistema di tastatura deve avvicinarsi al pezzo:
-1: direzione di spostamento negativa
+1: direzione di spostamento positiva
Immissione: **-1**, **+1**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q305 Numero origine nella tabella? Indicare il numero di riga della tabella Preset/tabella origini in cui il controllo numerico memorizza le coordinate. In funzione di **Q303** il controllo numerico scrive la voce nella tabella Preset o nella tabella origini. Se **Q303 = 1**, il controllo numerico scrive la tabella Preset. Se **Q303 = 0**, il controllo numerico scrive la tabella origini. L'origine non viene automaticamente attivata **Ulteriori informazioni:** "Memorizzazione dell'origine calcolata", Pagina 1767
	Q333 Nuova origine? Coordinata su cui il controllo numerico deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q303 Trasfer.valore misura (0,1)? Definire se l'origine determinata deve essere memorizzata nella tabella origini o nella tabella Preset: **-1**: non utilizzare! Viene inserito dal controllo numerico quando vengono caricati vecchi programmi NC(vedere "Caratteristiche comuni di tutti i cicli di tastatura 4xx per l'impostazione dell'origine", Pagina 1766) **0**: scrittura dell'origine determinata nella tabella origini attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate del pezzo attivo **1**: scrittura dell'origine determinata nella tabella Preset Immissione: **-1**, **0**, **+1**

Esempio

```
11 TCH PROBE 419 ORIGINE ASSE SINGOLO ~
    Q263=+25                ;1. PUNTO 1. ASSE ~
    Q264=+25                ;1. PUNTO 2. ASSE ~
    Q261=+25                ;ALTEZZA MISURATA ~
    Q320=+0                 ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q260=+50                ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q272=+1                 ;ASSE MISURATO ~
    Q267=+1                 ;DIREZIONE ATTRAVERS. ~
    Q305=+0                 ;NUMERO SU TABELLA ~
    Q333=+0                 ;ORIGINE ~
    Q303=+1                 ;TRASF.VALORE MISURA
```

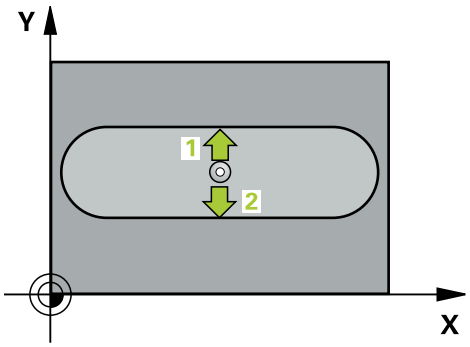
31.3.20 Ciclo 408 ORIGINE CENTRO SCAN.

Programmazione ISO
G408

Applicazione

Il ciclo di tastatura **408** rileva il centro di una scanalatura e imposta questo centro quale origine. In alternativa il controllo numerico può registrare il centro anche in una tabella origini o in una tabella Preset.

Esecuzione del ciclo



1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con logica di posizionamento sul punto da tastare **1**. Il controllo numerico calcola i punti di tastatura sulla base delle indicazioni nel ciclo e della distanza di sicurezza dalla colonna **SET_UP** della tabella di tastatura

Ulteriori informazioni: "Logica di posizionamento", Pagina 1654

2 Successivamente il sistema di tastatura si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna **F**)

3 Quindi, il sistema di tastatura si porta sul successivo punto da tastare **2** in parallelo all'asse all'altezza di misura o in lineare all'altezza di sicurezza ed esegue la seconda tastatura

4 Il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza

5 In funzione dei parametri ciclo **Q303** e **Q305**, il controllo numerico elabora l'origine determinata, (vedere "Principi fondamentali dei cicli di tastatura 4xx per l'impostazione origine", Pagina 1766)

6 Il controllo numerico salva quindi i valori reali nei parametri Q presentati di seguito

7 Se si desidera, il controllo numerico rileva in una tastatura separata anche l'origine nell'asse di tastatura

Numero parametro Q	Significato
Q166	Valore reale larghezza scanalatura misurata
Q157	Valore reale posizione asse centrale

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura da **400** a **499** non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate. Pericolo di collisione!

- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo **7 PUNTO ZERO**, ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **10 ROTAZIONE**, ciclo **11 FATTORE SCALA** e ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**.
- Resettare prima le conversioni delle coordinate

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Quando la larghezza della scanalatura e la distanza di sicurezza non consentono il preposizionamento in prossimità dei punti da tastare, il controllo numerico parte per la tastatura sempre dal centro della scanalatura. In questo caso, il sistema di tastatura non si porta all'altezza di sicurezza tra i due punti da misurare. Pericolo di collisione!

- Per evitare collisioni tra il tastatore e il pezzo, inserire per la larghezza della scanalatura un valore approssimato per **difetto**.
- Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse di tastatura.

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.

Parametri ciclo

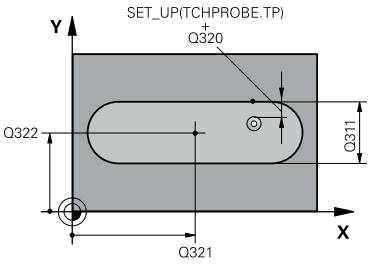
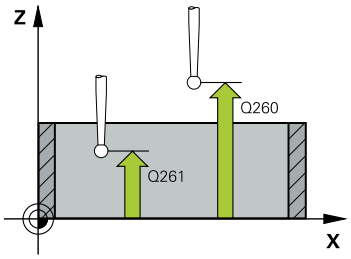
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q321 Centro 1. asse?** Centro della scanalatura nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q322 Centro 2. asse? Centro della scanalatura nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q311 Larghezza scanalatura? Larghezza della scanalatura indipendentemente dalla posizione nel piano di lavoro. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q272 Asse misurato (1=1. / 2=2.)? Asse del piano di lavoro in cui deve essere effettuata la misurazione: **1**: asse principale = asse di misura **2**: asse secondario = asse di misura Immissione: **1**, **2**
	**Q261 Mis. altezza su asse tastatore?** Coordinata del centro della sfera nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Distanza di sicurezza? Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q260 Altezza di sicurezza? Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)? Definire il modo di spostamento del sistema di tastatura tra i punti da misurare: **0**: spostamento ad altezza di misura tra i punti di misura **1**: spostamento ad altezza di sicurezza tra i punti di misura Immissione: **0**, **1**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q305 Numero origine nella tabella? Indicare il numero di riga della tabella Preset/tabella origini in cui il controllo numerico memorizza le coordinate del centro. In funzione di **Q303** il controllo numerico scrive la voce nella tabella Preset o nella tabella origini. Se **Q303 = 1**, il controllo numerico scrive la tabella Preset. **Ulteriori informazioni:** "Memorizzazione dell'origine calcolata", Pagina 1767 Immissione: **0...99999**
	Q405 Nuova origine? Coordinata nell'asse di misura su cui il controllo numerico deve impostare il centro della scanalatura rilevato. Impostazione di base = 0. Valore assoluto. Immissione: **-99999,9999...+9999,9999**
	Q303 Trasfer.valore misura (0,1)? Definire se l'origine determinata deve essere memorizzata nella tabella origini o nella tabella Preset: **0**: scrittura dell'origine determinata come spostamento origine nella tabella origini attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate del pezzo attivo **1**: scrittura dell'origine determinata nella tabella Preset Immissione: **0**, **1**
	Q381 Tastatura in asse tastat.?(0/1) Definire se il controllo numerico deve impostare l'origine nell'asse di tastatura: **0**: senza impostazione dell'origine nell'asse di tastatura **1**: con impostazione dell'origine nell'asse di tastatura Immissione: **0**, **1**
	Q382 Tastat. asse TS: Coord. 1° asse? Coordinata del punto di tastatura nell'asse principale del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se **Q381** = 1. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q383 Tastat. asse TS: Coord. 2° asse? Coordinata del punto di tastatura nell'asse secondario del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se **Q381** = 1. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 Tastat. asse TS: Coord. 3° asse? Coordinata del punto di tastatura nell'asse di tastatura, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se **Q381** = 1. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 Nuova origine asse tastatore? Coordinata nell'asse di tastatura su cui il controllo numerico deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

Esempio

```
11 TCH PROBE 408 ORIGINE CENTRO SCAN. ~
    Q321=+50          ;CENTRO 1. ASSE ~
    Q322=+50          ;CENTRO 2. ASSE ~
    Q311=+25          ;LARG. SCANALATURA ~
    Q272=+1           ;ASSE MISURATO ~
    Q261=-5           ;ALTEZZA MISURATA ~
    Q320=+0           ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q260=+20          ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q301=+0           ;SPOST. A ALT. SICUR. ~
    Q305=+10          ;NUMERO SU TABELLA ~
    Q405=+0           ;ORIGINE ~
    Q303=+1           ;TRASF.VALORE MISURA ~
    Q381=+1           ;TASTATURA ASSE TAST ~
    Q382=+85          ;1.COORD. PER ASSE TS ~
    Q383=+50          ;2.COORD. PER ASSE TS ~
    Q384=+0           ;3.COORD. PER ASSE TS ~
    Q333=+1           ;ORIGINE
```

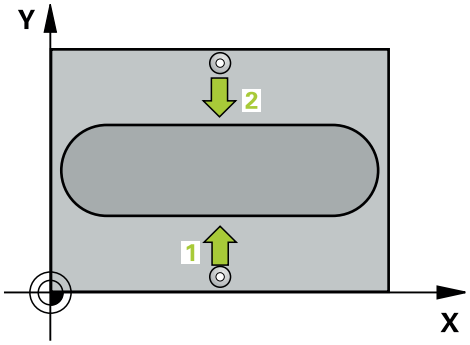
31.3.21 Ciclo 409 ORIGINE CENTRO ISOLA

Programmazione ISO
G409

Applicazione

Il ciclo di tastatura **409** rileva il centro di un'isola e imposta questo centro quale origine. In alternativa il controllo numerico può registrare il centro anche in una tabella origini o in una tabella Preset.

Esecuzione del ciclo



1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con logica di posizionamento sul punto da tastare **1**. Il controllo numerico calcola i punti di tastatura sulla base delle indicazioni nel ciclo e della distanza di sicurezza dalla colonna **SET_UP** della tabella di tastatura.

Ulteriori informazioni: "Logica di posizionamento", Pagina 1654

2 Successivamente il sistema di tastatura si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna **F**)

3 Il sistema di tastatura si porta all'altezza di sicurezza sul successivo punto da tastare **2** ed esegue la seconda tastatura

4 Il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza

5 In funzione dei parametri ciclo **Q303** e **Q305**, il controllo numerico elabora l'origine determinata, (vedere "Principi fondamentali dei cicli di tastatura 4xx per l'impostazione origine", Pagina 1766)

6 Il controllo numerico salva quindi i valori reali nei parametri Q presentati di seguito

7 Se si desidera, il controllo numerico rileva in una tastatura separata anche l'origine nell'asse di tastatura

Numero parametro Q	Significato
Q166	Valore reale larghezza isola misurata
Q157	Valore reale posizione asse centrale

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura da **400** a **499** non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate. Pericolo di collisione!

- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo **7 PUNTO ZERO**, ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **10 ROTAZIONE**, ciclo **11 FATTORE SCALA** e ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**.
- Resettare prima le conversioni delle coordinate

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per evitare collisioni tra il tastatore e il pezzo, inserire per la larghezza dell'isola un valore approssimato per **eccesso**.

- Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse di tastatura.

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.

Parametri ciclo

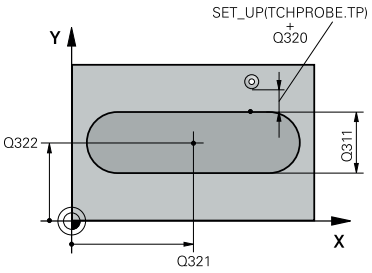
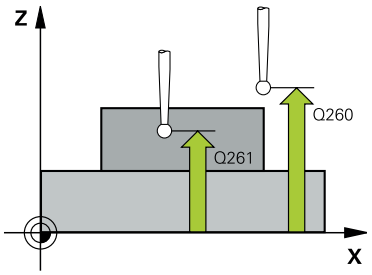
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q321 Centro 1. asse?** Centro dell'isola nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q322 Centro 2. asse? Centro dell'isola nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q311 Larghezza isola? Larghezza dell'isola indipendentemente dalla posizione nel piano di lavoro. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q272 Asse misurato (1=1. / 2=2.)? Asse del piano di lavoro in cui deve essere effettuata la misurazione: **1**: asse principale = asse di misura **2**: asse secondario = asse di misura Immissione: **1**, **2**
	**Q261 Mis. altezza su asse tastatore?** Coordinata del centro della sfera nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Distanza di sicurezza? Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q260 Altezza di sicurezza? Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**

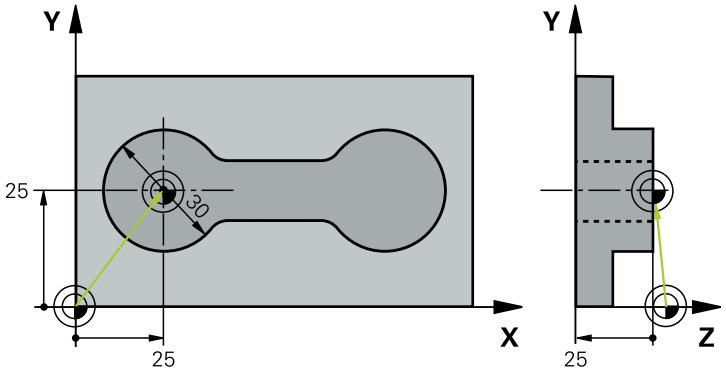
Immagine ausiliaria	Parametro
	Q305 Numero origine nella tabella? Indicare il numero di riga della tabella Preset/tabella origini in cui il controllo numerico memorizza le coordinate del centro. In funzione di **Q303** il controllo numerico scrive la voce nella tabella Preset o nella tabella origini. Se **Q303 = 1**, il controllo numerico scrive la tabella Preset. **Ulteriori informazioni:** "Memorizzazione dell'origine calcolata", Pagina 1767 Immissione: **0...99999**
	Q405 Nuova origine? Coordinata nell'asse di misura su cui il controllo numerico deve impostare il centro dell'isola rilevato. Impostazione di base = 0. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q303 Trasfer.valore misura (0,1)? Definire se l'origine determinata deve essere memorizzata nella tabella origini o nella tabella Preset: **0**: scrittura dell'origine determinata come spostamento origine nella tabella origini attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate del pezzo attivo **1**: scrittura dell'origine determinata nella tabella Preset Immissione: **0**, **1**
	Q381 Tastatura in asse tastat.?(0/1) Definire se il controllo numerico deve impostare l'origine nell'asse di tastatura: **0**: senza impostazione dell'origine nell'asse di tastatura **1**: con impostazione dell'origine nell'asse di tastatura Immissione: **0**, **1**
	Q382 Tastat. asse TS: Coord. 1° asse? Coordinata del punto di tastatura nell'asse principale del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se **Q381** = 1. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q383 Tastat. asse TS: Coord. 2° asse? Coordinata del punto di tastatura nell'asse secondario del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se **Q381** = 1. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 Tastat. asse TS: Coord. 3° asse? Coordinata del punto di tastatura nell'asse di tastatura, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se **Q381** = 1. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 Nuova origine asse tastatore? Coordinata nell'asse di tastatura su cui il controllo numerico deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

Esempio

```
11 TCH PROBE 409 ORIGINE CENTRO ISOLA ~
    Q321=+50          ;CENTRO 1. ASSE ~
    Q322=+50          ;CENTRO 2. ASSE ~
    Q311=+25          ;LARGHEZZA ISOLA ~
    Q272=+1           ;ASSE MISURATO ~
    Q261=-5           ;ALTEZZA MISURATA ~
    Q320=+0           ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q260=+20          ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q305=+10          ;NUMERO SU TABELLA ~
    Q405=+0           ;ORIGINE ~
    Q303=+1           ;TRASF.VALORE MISURA ~
    Q381=+1           ;TASTATURA ASSE TAST ~
    Q382=+85          ;1.COORD. PER ASSE TS ~
    Q383=+50          ;2.COORD. PER ASSE TS ~
    Q384=+0           ;3.COORD. PER ASSE TS ~
    Q333=+1           ;ORIGINE
```

31.3.22 Impostazione origine sul bordo superiore del pezzo e al centro di un segmento di cerchio

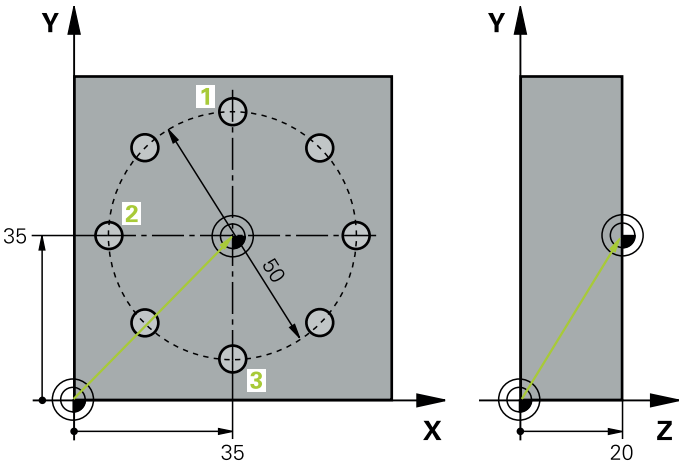


- **Q325** = angolo in coordinate polari del 1° punto da tastare
- **Q247** = angolo incrementale per il calcolo dei punti da tastare da 2 a 4
- **Q305** = scrittura nella tabella Preset riga n. 5
- **Q303** = scrittura dell'origine determinata nella tabella Preset
- **Q381** = impostazione anche dell'origine nell'asse TS
- **Q365** = spostamento tra i punti di misura sulla traiettoria circolare

```
0 BEGIN PGM 413 MM
1 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
2 TCH PROBE 413 RIF. ESTERNO CERCHIO ~
    Q321=+25          ;CENTRO 1. ASSE ~
    Q322=+25          ;CENTRO 2. ASSE ~
    Q262=+30          ;DIAMETRO NOMINALE ~
    Q325=+90          ;ANGOLO DI PARTENZA ~
    Q247=+45          ;ANGOLO INCREMENTALE ~
    Q261=-5           ;ALTEZZA MISURATA ~
    Q320=+2           ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q260=+50          ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q301=+0           ;SPOST. A ALT. SICUR. ~
    Q305=+5           ;NUMERO SU TABELLA ~
    Q331=+0           ;ORIGINE ~
    Q332=+10          ;ORIGINE ~
    Q303=+1           ;TRASF.VALORE MISURA ~
    Q381=+1           ;TASTATURA ASSE TAST ~
    Q382=+25          ;1.COORD. PER ASSE TS ~
    Q383=+25          ;2.COORD. PER ASSE TS ~
    Q384=+0           ;3.COORD. PER ASSE TS ~
    Q333=+0           ;ORIGINE ~
    Q423=+4           ;NUMERO TASTATURE ~
    Q365=+0           ;TIPO DI TRAIETTORIA
3 END PGM 413 MM
```

31.3.23 Esempio: impostazione origine sul bordo superiore del pezzo e al centro del cerchio di fori

Il centro misurato del cerchio di fori deve essere scritto in una tabella Preset per un successivo utilizzo.



- **Q291** = angolo in coordinate polari del 1° centro del foro **1**
- **Q292** = angolo in coordinate polari del 2° centro del foro **2**
- **Q293** = angolo in coordinate polari del 3° centro del foro **3**
- **Q305** = scrittura nella riga 1 del centro del cerchio di fori (X e Y)
- **Q303** = memorizzazione dell'origine calcolata riferita al sistema di coordinate fisso di macchina (sistema RIF) nella tabella Preset **PRESET.PR**

```
0 BEGIN PGM 416 MM
1 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
2 TCH PROBE 416 RIF. CENTRO CERCHIO ~
    Q273=+35          ;CENTRO 1. ASSE ~
    Q274=+35          ;CENTRO 2. ASSE ~
    Q262=+50          ;DIAMETRO NOMINALE ~
    Q291=+90          ;ANGOLO 1. FORATURA ~
    Q292=+180         ;ANGOLO 2. FORATURA ~
    Q293=+270         ;ANGOLO 3. FORATURA ~
    Q261=+15          ;ALTEZZA MISURATA ~
    Q260=+10          ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q305=+1           ;NUMERO SU TABELLA ~
    Q331=+0           ;ORIGINE ~
    Q332=+0           ;ORIGINE ~
    Q303=+1           ;TRASF.VALORE MISURA ~
    Q381=+1           ;TASTATURA ASSE TAST ~
    Q382=+7.5         ;1.COORD. PER ASSE TS ~
    Q383=+7.5         ;2.COORD. PER ASSE TS ~
    Q384=+20          ;3.COORD. PER ASSE TS ~
    Q333=+0           ;ORIGINE ~
    Q320=+0           ;DISTANZA SICUREZZA.
3 CYCL DEF 247 DEF. ZERO PEZZO ~
    Q339=+1           ;NUMERO ORIGINE
4 END PGM 416 MM
```

31.4 Cicli di tastatura per controllo automatico dei pezzi

31.4.1 Principi fondamentali

Panoramica



Il controllo numerico deve essere predisposto dal costruttore della macchina per l'impiego del sistema di tastatura.

HEIDENHAIN si assume la responsabilità delle funzioni dei cicli di tastatura soltanto in combinazione a sistemi di tastatura HEIDENHAIN.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura da **400** a **499** non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate. Pericolo di collisione!

- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo **7 PUNTO ZERO**, ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **10 ROTAZIONE**, ciclo **11 FATTORE SCALA** e ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**.
- Resettare prima le conversioni delle coordinate

Il controllo numerico mette a disposizione cicli per la misurazione automatica dei pezzi:

Ciclo		Chiamata	Ulteriori informazioni
0	**PIANO DI RIF** ■ Misurazione di una coordinata in un asse selezionabile	**DEF** attivo	Pagina 1839
1	**ORIGINE POLARE** ■ Misurazione punto ■ Direzione di tastatura su angolo	**DEF** attivo	Pagina 1841
420	**MISURARE ANGOLO** ■ Misurazione angolo nel piano di lavoro	**DEF** attivo	Pagina 1843
421	**MISURARE FORATURA** ■ Misurazione posizione di un foro ■ Misurazione diametro di un foro ■ Eventuale confronto tra valore nominale-reale	**DEF** attivo	Pagina 1846
422	**MIS. CERCHIO ESTERNO** ■ Misurazione posizione di un'isola circolare ■ Misurazione diametro di un'isola circolare ■ Eventuale confronto tra valore nominale-reale	**DEF** attivo	Pagina 1852
423	**MIS. RETTAN. INTERNO** ■ Misurazione posizione di una tasca rettangolare ■ Misurazione lunghezza e larghezza di una tasca rettangolare ■ Eventuale confronto tra valore nominale-reale	**DEF** attivo	Pagina 1858
424	**MIS. RETTAN. ESTERNO** ■ Misurazione posizione di un'isola rettangolare ■ Misurazione lunghezza e larghezza di un'isola rettangolare ■ Eventuale confronto tra valore nominale-reale	**DEF** attivo	Pagina 1863
425	**MIS. LARG. INTERNA** ■ Misurazione posizione di una scanalatura ■ Misurazione larghezza di una scanalatura ■ Eventuale confronto tra valore nominale-reale	**DEF** attivo	Pagina 1868

Ciclo		Chiamata	Ulteriori informazioni
426	**MIS. GRADINO ESTERNO** ■ Misurazione posizione di un'isola ■ Misurazione larghezza di un'isola ■ Eventuale confronto tra valore nominale-reale	**DEF** attivo	Pagina 1872
427	**MISURAZ. COORDINATA** ■ Misurazione coordinata qualsiasi in un asse selezionabile ■ Eventuale confronto tra valore nominale-reale	**DEF** attivo	Pagina 1876
430	**MIS. MASCHERA FORAT.** ■ Misurazione centro del cerchio di fori ■ Misurazione diametro di un cerchio di fori ■ Eventuale confronto tra valore nominale-reale	**DEF** attivo	Pagina 1881
431	**MISURA PIANO** ■ Angolo di un piano mediante misurazione di tre punti	**DEF** attivo	Pagina 1886

Protocollo risultati di misura

Il controllo numerico elabora un protocollo di misura per tutti i cicli (salvo ciclo **0** e **1**) tramite i quali si possono automaticamente misurare i pezzi. Nel rispettivo ciclo di tastatura si può definire se il controllo numerico

- deve memorizzare in un file il protocollo di misura
- deve visualizzare sullo schermo il protocollo di misura e interrompere l'esecuzione del programma
- non deve generare alcun protocollo di misura

Se si desidera salvare il protocollo di misura in un file, di norma il controllo numerico salva i dati in formato ASCII. Come destinazione il controllo numerico seleziona la directory che contiene anche il relativo programma NC.

Nell'intestazione del file di protocollo è specificata l'unità di misura del programma principale.



Utilizzare il software di trasmissione dati HEIDENHAIN TNCremo per la trasmissione del protocollo di misura tramite l'interfaccia dati.

Esempio: file di protocollo per ciclo di tastatura **421**:

Protocollo di misura ciclo di tastatura 421 Misurazione foro

Data: 30-06-2005
Ora: 6:55:04
Programma di misura: TNC:\GEH35712\CHECK1.H
Unità di misura (0=MM / 1=INCH): 0

Valori nominali:	
centro asse principale:	50.0000
centro asse secondario:	65.0000
diametro:	12.0000
Valori limite predefiniti:	
quota max centro asse princ.:	50.1000
quota min centro asse princ.:	49.9000
quota max centro asse sec.:	65.1000
quota min. centro asse sec.:	64.9000
quota max. foro:	12.0450
quota min. foro:	12.0000
Valori reali:	
centro asse principale:	50.0810
centro asse secondario:	64.9530
diametro:	12.0259
Scostamenti:	
centro asse principale:	0.0810
centro asse secondario:	-0.0470
diametro:	0.0259
Altri risultati di misura: altezza di misura	-5.0000

Fine del protocollo di misura

Risultati di misura in parametri Q

Il controllo numerico memorizza i risultati di misura del relativo ciclo di tastatura nei parametri Q globali da **Q150** a **Q160**. Gli scostamenti dai relativi valori nominali sono memorizzati nei parametri da **Q161** a **Q166**. Per i singoli risultati tenere conto della tabella dei parametri riportata nella descrizione del relativo ciclo.

Il controllo numerico visualizza alla definizione del ciclo, nell'immagine ausiliaria dello stesso, anche i parametri per i risultati . Il parametro di risultato con sfondo chiaro si riferisce al parametro evidenziato dal cursore.

Stato della misurazione

In alcuni cicli si può interrogare lo stato della misurazione tramite i parametri Q globali da **Q180** a **Q182**.

Valore del parametro	Stato di misura
Q180 = 1	Valori di misura entro tolleranza
Q181 = 1	Ripasso necessario
Q182 = 1	Scarto

Il controllo numerico imposta il merker di ripresa o di scarto non appena uno dei valori misurati esce dalla tolleranza. Per verificare quale risultato di misura è fuori tolleranza esaminare anche il protocollo di misura o controllare i valori limite dei singoli risultati di misura (da **Q150** a **Q160**).

Nel ciclo **427** il controllo numerico suppone di norma che si misuri una quota esterna (isola). Tuttavia attraverso la scelta adeguata di quota massima/minima in abbinamento alla direzione di tastatura si può rettificare lo stato della misurazione.



Il controllo numerico imposta il merker di stato anche quando non vengono definiti valori di tolleranza oppure quote massime o minime.

Monitoraggio della tolleranza

Nella maggior parte dei cicli per la verifica dei pezzi si può richiedere al controllo numerico il monitoraggio della tolleranza. A tale scopo si devono definire i valori limite necessari al momento della definizione del ciclo. Non volendo monitorare la tolleranza impostare il relativo parametro su 0 (= valore preimpostato).

Monitoraggio utensile

In alcuni cicli per la verifica dei pezzi si può richiedere al controllo numerico il monitoraggio degli utensili. In questo caso il controllo numerico monitora se

- in funzione degli scostamenti dal valore nominale (valori in **Q16x**) deve essere compensato il raggio utensile
- gli scostamenti dal valore nominale (valori in **Q16x**) sono maggiori della tolleranza di rottura dell'utensile

Correzione utensile

Premesse

- Tabella utensili attiva
- Nel ciclo deve essere attivato il monitoraggio utensile: **Q330** diverso da 0 o inserire un nome utensile. Selezionare l'immissione del nome utensile nella barra delle azioni con il softkey **Nome**.

- HEIDENHAIN raccomanda di eseguire questa funzione soltanto se il profilo è stato lavorato con l'utensile da compensare e sempre con questo utensile viene eseguita una ripresa eventualmente necessaria.
- Se si eseguono più misure di correzione, il controllo numerico somma il rispettivo scostamento misurato al valore già memorizzato nella tabella utensili.

Utensile per fresare

Se nel parametro **Q330** si rimanda a un utensile per fresare, i relativi valori vengono corretti di conseguenza:

Il controllo numerico corregge il raggio utensile nella colonna **DR** della tabella utensili anche quando lo scostamento misurato rientra nella tolleranza predefinita.

Per verificare la necessità di una ripresa interrogare il parametro **Q181** nel programma NC (**Q181**=1: necessaria ripresa).

Utensile per tornire

Valido solo per i cicli **421**, **422**, **427**.

Se nel parametro **Q330** si rimanda a un utensile per tornire, i relativi valori vengono corretti nella colonna DZL o DXL. Il controllo numerico monitora anche la tolleranza di rottura definita nella colonna LBREAK.

Per verificare la necessità di una ripresa interrogare il parametro **Q181** nel programma NC (**Q181**=1: necessaria ripresa).

Compensare l'utensile indicizzato

Se si desidera correggere automaticamente un utensile indicizzato con nome utensile, programmare come descritto di seguito:

- **QS0** = "NOME UTENSILE"
- **FN18: SYSREAD Q0 = ID990 NR10 IDX0**; in **IDX** è indicato il numero del parametro **QS**
- **Q0**= **Q0** +0.2; inserire l'indice del numero dell'utensile base
- Nel ciclo: **Q330** = **Q0**; utilizzo del numero utensile con indice

Monitoraggio della rottura utensile

Premesse

- Tabella utensili attiva
- Nel ciclo deve essere attivato il monitoraggio utensile (inserire **Q330** diverso da 0)
- RBREAK deve essere maggiore di 0 (nel numero utensile immesso nella tabella)

  Ulteriori informazioni: "Dati utensile", Pagina 279

Il controllo numerico emette un messaggio d'errore e arresta l'esecuzione del programma quando lo scostamento misurato supera la tolleranza di rottura dell'utensile, bloccando contemporaneamente lo stesso utensile nella tabella utensili (colonna TL = L).

Sistema di riferimento per i risultati di misura

Il controllo numerico trasmette tutti i risultati di misura nei parametri di risultato e nel file di protocollo nel sistema di coordinate attivo, quindi eventualmente nel sistema di coordinate spostato e/o ruotato.

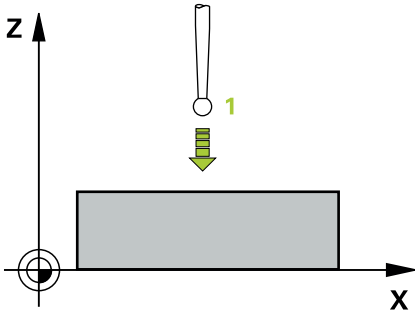
31.4.2 Ciclo 0 PIANO DI RIF

Programmazione ISO
G55

Applicazione

Il ciclo di tastatura rileva in una direzione selezionabile una posizione qualsiasi sul pezzo.

Esecuzione del ciclo



1 Il sistema di tastatura si porta in rapido con movimento 3D (valore da colonna **FMAX**) sulla posizione di prearresto **1** programmata nel ciclo
2 Successivamente il sistema di tastatura effettua la tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna **F**). La direzione di tastatura deve essere definita nel ciclo
3 Dopo che il controllo numerico ha rilevato la posizione, il sistema di tastatura si riporta al punto di partenza della tastatura e memorizza la coordinata misurata in un parametro Q. Le coordinate della posizione del sistema di tastatura al momento del segnale di contatto vengono inoltre memorizzate nei parametri da **Q115** a **Q119** dal controllo numerico. Per i valori in questi parametri il controllo numerico non tiene conto della lunghezza e del raggio dello stilo.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il controllo numerico sposta il sistema di tastatura con movimento tridimensionale in rapido sulla posizione programmata nel ciclo. A seconda della posizione in cui si trova precedentemente l'utensile sussiste il pericolo di collisioni!

- Procedere al preposizionamento in modo tale che non ci sia pericolo di collisione nell'avvicinamento alla posizione programmata

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Nr. parametro per risultato? Inserire il numero del parametro Q al quale viene assegnato il valore della coordinata. Immissione: **0...1999**
	Asse/direzione di tastatura? Inserire l'asse di tastatura con il tasto selezione asse o tramite la tastiera alfanumerica e il segno per la direzione di tastatura. Immissione: **-, +**
	Valore nominale di posizione? Inserire mediante i tasti di selezione assi o tramite la tastiera alfanumerica tutte le coordinate per il preposizionamento del sistema di tastatura. Immissione: **-999999999...+999999999**

Esempio

```
11 TCH PROBE 0.0 PIANO DI RIF Q9 Z+
12 TCH PROBE 0.1  X+99  Y+22  Z+2
```

31.4.3 Ciclo 1 ORIGINE POLARE

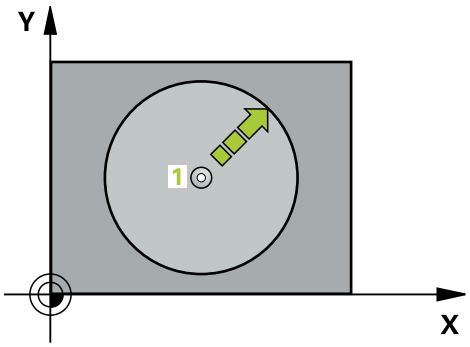
Programmazione ISO

Sintassi NC disponibile soltanto in Klartext.

Applicazione

Il ciclo di tastatura **1** rileva in una direzione di tastatura qualsiasi una qualsiasi posizione sul pezzo.

Esecuzione del ciclo



1 Il sistema di tastatura si porta in rapido con movimento 3D (valore da colonna **FMAX**) sulla posizione di prearresto **1** programmata nel ciclo
2 Successivamente il sistema di tastatura effettua la tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna **F**). Nella tastatura il controllo numerico si sposta contemporaneamente su 2 assi (in funzione dell'angolo di tastatura). La direzione di tastatura deve essere definita nel ciclo tramite l'angolo polare
3 Dopo che il controllo numerico ha rilevato la posizione, il sistema di tastatura si riporta al punto di partenza della tastatura. Le coordinate della posizione del sistema di tastatura al momento del segnale di commutazione vengono inoltre memorizzate nei parametri da **Q115** a **Q119** dal controllo numerico.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il controllo numerico sposta il sistema di tastatura con movimento tridimensionale in rapido sulla posizione programmata nel ciclo. A seconda della posizione in cui si trova precedentemente l'utensile sussiste il pericolo di collisioni!

- Procedere al preposizionamento in modo tale che non ci sia pericolo di collisione nell'avvicinamento alla posizione programmata

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- L'asse di tastatura definito nel ciclo definisce il piano di tastatura:
  asse di tastatura X: piano X/Y
  asse di tastatura Y: piano Y/Z
  asse di tastatura Z: piano Z/X

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Asse di tastatura? Inserire l'asse di tastatura con il tasto selezione asse o tramite la tastiera alfanumerica. Confermare con il tasto **ENT**. Immissione: **X**, **Y** o **Z**
	Angolo di tastatura? Angolo riferito all'asse di tastatura, nel quale il sistema di tastatura deve spostarsi. Immissione: **-180...+180**
	Valore nominale di posizione? Inserire mediante i tasti di selezione assi o tramite la tastiera alfanumerica tutte le coordinate per il preposizionamento del sistema di tastatura. Immissione: **-999999999...+999999999**

Esempio

```
11 TCH PROBE 1.0 ORIGINE POLARE
12 TCH PROBE 1.1 X WINKEL:+30
13 TCH PROBE 1.2  X+0  Y+10  Z+3
```

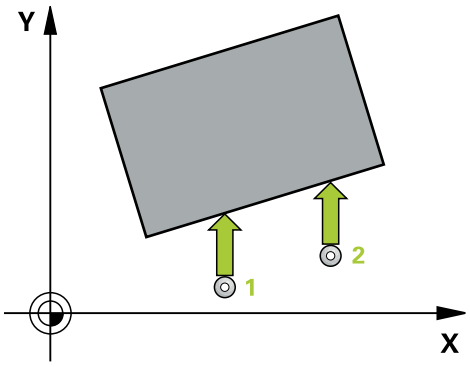
31.4.4 Ciclo 420 MISURARE ANGOLO

Programmazione ISO
G420

Applicazione

Il ciclo di tastatura **420** rileva l'angolo formato da una qualsiasi retta con l'asse principale del piano di lavoro.

Esecuzione del ciclo



1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con logica di posizionamento sul punto da tastare programmato **1**. La somma di **Q320**, **SET_UP** e raggio della sfera di tastatura viene considerata durante la tastatura in qualsiasi direzione. Il centro della sfera di tastatura è spostato di tale somma dal punto di tastatura in senso opposto alla direzione di tastatura quando si avvia il movimento di tastatura
Ulteriori informazioni: "Logica di posizionamento", Pagina 1654

2 Successivamente il sistema di tastatura si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna **F**)

3 Quindi il sistema di tastatura si porta sul successivo punto da tastare **2** ed esegue la seconda tastatura

4 Il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza e memorizza l'angolo rilevato nel seguente parametro Q:

Numero parametro Q	Significato
Q150	Angolo misurato riferito all'asse principale del piano di lavoro

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Se asse di tastatura = asse di misura, è possibile misurare l'angolo in direzione dell'asse A o dell'asse B:
  - Se l'angolo deve essere misurato in direzione dell'asse A, selezionare **Q263** uguale a **Q265** e **Q264** diverso da **Q266**
  - Se l'angolo deve essere misurato in direzione dell'asse B, selezionare **Q263** diverso da **Q265** e **Q264** uguale a **Q266**
- Il controllo numerico disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.

Nota per la programmazione

- Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse di tastatura.

Parametri ciclo

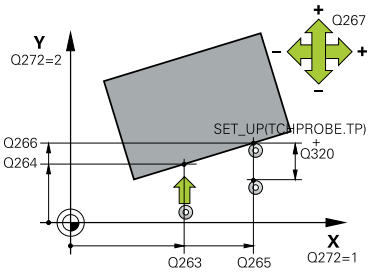
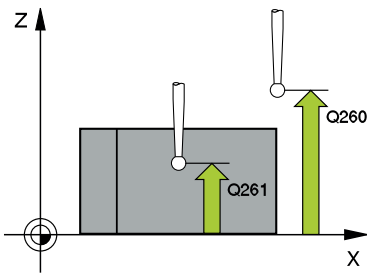
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q263 1. punto misurato sul 1. asse?** Coordinata del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 1. punto misurato sul 2. asse? Coordinata del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q265 2. punto misurato sul 1. asse? Coordinata del secondo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q266 2. punto misurato sul 2. asse? Coordinata del secondo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q272 Asse mis. (1..3: 1=asse princ.)? Asse in cui deve essere effettuata la misurazione: **1**: asse principale = asse di misura **2**: asse secondario = asse di misura **3**: asse di tastatura = asse di misura Immissione: **1**, **2**, **3**
	Q267 Direz. attravers. 1 (+1=+/-1=-)? Direzione in cui il sistema di tastatura deve avvicinarsi al pezzo: **-1**: direzione di spostamento negativa **+1**: direzione di spostamento positiva Immissione: **-1**, **+1**
	**Q261 Mis. altezza su asse tastatore?** Coordinata del centro della sfera nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Distanza di sicurezza? Distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera di tastatura. Il movimento di tastatura si avvia anche alla tastatura in direzione dell'asse utensile sfasata della somma di **Q320**, **SET_UP** e raggio della sfera di tastatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q260 Altezza di sicurezza? Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)? Definire il modo di spostamento del sistema di tastatura tra i punti da misurare: **0**: spostamento ad altezza di misura tra i punti di misura **1**: spostamento ad altezza di sicurezza tra i punti di misura Immissione: **0**, **1**
	Q281 Protocollo di mis. (0/1/2)? Definire se il controllo numerico deve generare un protocollo di misura: Definire se il controllo numerico deve generare un protocollo di misura: **1**: con generazione del protocollo di misura: il controllo numerico salva il **file protocollo TCHPR420.TXT** nella stessa cartella in cui si trova anche il relativo programma NC. **2**: interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione del protocollo di misura sullo schermo del controllo numerico (è possibile proseguire il programma NC con **Start NC**) Immissione: **0**, **1**, **2**

Esempio

```
11 TCH PROBE 420 MISURARE ANGOLO ~
  Q263=+10          ;1. PUNTO 1. ASSE ~
  Q264=+10          ;1. PUNTO 2. ASSE ~
  Q265=+15          ;2. PUNTO 1. ASSE ~
  Q266=+95          ;2. PUNTO 2. ASSE ~
  Q272=+1           ;ASSE MISURATO ~
  Q267=-1           ;DIREZIONE ATTRAVERS. ~
  Q261=-5           ;ALTEZZA MISURATA ~
  Q320=+0           ;DISTANZA SICUREZZA ~
  Q260=+10          ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
  Q301=+1           ;SPOST. A ALT. SICUR. ~
  Q281=+1           ;PROTOCOLLO DI MIS.
```

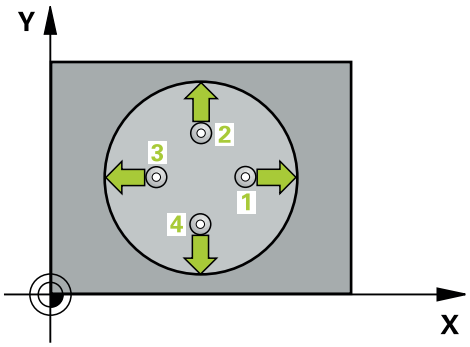
31.4.5 Ciclo 421 MISURARE FORATURA

Programmazione ISO
G421

Applicazione

Il ciclo di tastatura **421** rileva il centro e il diametro di un foro (tasca circolare). Definendo nel ciclo valori di tolleranza, il controllo numerico effettua un confronto tra i valori nominali e reali e memorizza gli scostamenti in parametri Q.

Esecuzione del ciclo



1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con logica di posizionamento sul punto da tastare **1**. Il controllo numerico calcola i punti di tastatura sulla base delle indicazioni nel ciclo e della distanza di sicurezza dalla colonna SET_UP della tabella di tastatura

Ulteriori informazioni: "Logica di posizionamento", Pagina 1654

2 Successivamente il sistema di tastatura si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna **F**). Il controllo numerico determina la direzione di tastatura automaticamente in funzione dell'angolo di partenza programmato

3 Quindi, il sistema di tastatura si porta sul successivo punto da tastare **2**, su una traiettoria circolare, all'altezza di misura o all'altezza di sicurezza ed esegue la seconda tastatura

4 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura sul punto da tastare **3** e quindi sul punto da tastare **4** eseguendo rispettivamente la terza e la quarta tastatura

5 Quindi, il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza e memorizza i valori reali e gli scostamenti nei seguenti parametri Q:

Numero parametro Q	Significato
Q151	Valore reale centro asse principale
Q152	Valore reale centro asse secondario
Q153	Valore reale diametro
Q161	Offset centro asse principale
Q162	Offset centro asse secondario
Q163	Offset diametro

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Più piccolo è l'angolo incrementale programmato, tanto più impreciso sarà il calcolo del controllo numerico per le quote del foro. Valore minimo di immissione: 5°.
- Il controllo numerico disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.

Note per la programmazione

- Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse di tastatura.
- Il diametro nominale **Q262** deve trovarsi tra la quota minima e la quota massima (**Q276**/**Q275**).
- Se nel parametro **Q330** si rimanda ad un utensile per fresare, i dati immessi nei parametri **Q498** e **Q531** non hanno alcun effetto.
- Se nel parametro Q330 si rimanda ad un utensile per tornire, si applica quanto riportato di seguito:
  - i parametri **Q498** e **Q531** devono essere descritti
  - i dati dei parametri **Q498** e **Q531** ad es. del ciclo **800** devono essere conformi a tali dati
  - Se il controllo numerico esegue una correzione dell'utensile per tornire, i relativi valori vengono corretti nella colonna **DZL** o **DXL**
  - Il controllo numerico monitora anche la tolleranza di rottura definita nella colonna **LBREAK**

Parametri ciclo

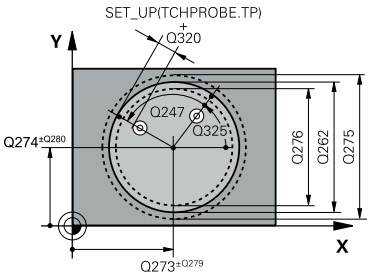
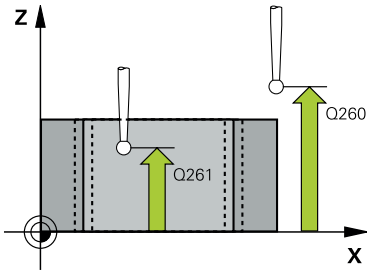
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q273 Centro sul 1. asse (val. nom.)?** Centro del foro nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q274 Centro sul 2. asse (val. nom.)? Centro del foro nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q262 Diametro nominale? Inserire il diametro del foro. Immissione: **0...99999.9999**
	Q325 Angolo di partenza? Angolo tra l'asse principale del piano di lavoro e il primo punto da tastare. Valore assoluto. Immissione: **-360.000...+360.000**
	Q247 Angolo incrementale? Angolo tra due punti da misurare; il segno dell'angolo incrementale definisce il senso di rotazione (- = senso orario) con il quale il sistema di tastatura si porta sul successivo punto da misurare. Per la misurazione di archi di cerchio, programmare un angolo incrementale inferiore a 90°. Valore incrementale. Immissione: **-120...+120**
	**Q261 Mis. altezza su asse tastatore?** Coordinata del centro della sfera nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Distanza di sicurezza? Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q260 Altezza di sicurezza? Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)? Definire il modo di spostamento del sistema di tastatura tra i punti da misurare: **0**: spostamento ad altezza di misura tra i punti di misura **1**: spostamento ad altezza di sicurezza tra i punti di misura Immissione: **0**, **1**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q275 Limite max. dimension foratura? Diametro massimo ammesso per il foro (per la tasca circolare) Immissione: **0...99999.9999**
	Q276 Limite minimo dimen. foratura? Diametro minimo ammesso per il foro (per la tasca circolare) Immissione: **0...99999.9999**
	Q279 Tolleranza centro 1. asse? Scostamento di posizione ammesso nell'asse principale del piano di lavoro. Immissione: **0...99999.9999**
	Q280 Tolleranza centro 2. asse? Scostamento di posizione ammesso nell'asse secondario del piano di lavoro. Immissione: **0...99999.9999**
	Q281 Protocollo di mis. (0/1/2)? Definire se il controllo numerico deve generare un protocollo di misura: **0**: senza generazione del protocollo di misura **1**: con generazione del protocollo di misura: il controllo numerico salva di default il **file protocollo TCHPR421.TXT** nella cartella in cui si trova anche il relativo programma NC. **2**: interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione del protocollo di misura sullo schermo del controllo numerico. Proseguire il programma NC con **Start NC** Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q309 Stop PGM se superata tolleranza? Definire se, in caso di superamento della tolleranza, il controllo numerico deve interrompere il programma ed emettere un messaggio d'errore: **0**: senza interruzione del programma, senza emissione messaggio d'errore **1**: con interruzione del programma, con emissione messaggio d'errore Immissione: **0**, **1**
	Q330 Utensile per controllo? Definire se il controllo numerico deve provvedere al monitoraggio utensile: **0**: monitoraggio non attivo **>0**: numero o nome dell'utensile con il quale il controllo numerico ha già eseguito la lavorazione. È possibile acquisire direttamente l'utensile dalla tabella utensili tramite la possibilità di selezione nella barra delle azioni. Immissione: **0...99999.9** In alternativa max **255** caratteri **Ulteriori informazioni:** "Monitoraggio utensile", Pagina 1837

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q423 Numero di tastature piano (4/3)? Definire se il controllo numerico deve misurare il cerchio con tre o quattro tastature: **3**: utilizzare tre punti di misura **4**: utilizzare quattro punti di misura (impostazione standard) Immissione: **3**, **4**
	Q365 Traiettoria? Lineare=0/circ.=1 Determinare in che modo l'utensile deve spostarsi tra i punti di misura durante lo spostamento ad altezza di sicurezza (**Q301**=1) attivo: **0**: spostamento su una retta tra le lavorazioni **1**: spostamento circolare sul diametro del cerchio parziale tra le lavorazioni Immissione: **0**, **1**
	Q498 Inversione utensile (0=no/1=sì)? Rilevante soltanto se è stato precedentemente indicato un utensile per tornire nel parametro **Q330**. Per un monitoraggio corretto dell'utensile per tornire il controllo numerico deve conoscere la condizione di lavorazione precisa. Inserire quindi quanto riportato di seguito: **1**: utensile per tornire speculare (ruotato di 180°), ad es. con ciclo **800** e parametro **Inversione utensile Q498**=1 **0**: utensile per tornire conforme alla descrizione della tabella per utensili per tornire toolturn.trn, nessuna modifica tramite ad es. ciclo **800** e parametro **Inversione utensile Q498**=0 Immissione: **0**, **1**
	Q531 Angolo di inclinazione? Rilevante soltanto se è stato precedentemente indicato un utensile per tornire nel parametro **Q330**. Indicare l'angolo di inclinazione tra utensile per tornire e pezzo durante la lavorazione, ad es. del ciclo **800** e parametro **Angolo di inclinazione? Q531**. Immissione: **-180...+180**

Esempio

```
11 TCH PROBE 421 MISURARE FORATURA ~
    Q273=+50              ;CENTRO 1. ASSE ~
    Q274=+50              ;CENTRO 2. ASSE ~
    Q262=+15.25           ;DIAMETRO NOMINALE ~
    Q325=+0               ;ANGOLO DI PARTENZA ~
    Q247=+60              ;ANGOLO INCREMENTALE ~
    Q261=-5               ;ALTEZZA MISURATA ~
    Q320=+0               ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q260=+20              ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q301=+1               ;SPOST. A ALT. SICUR. ~
    Q275=+15.34           ;LIMITE MASSIMO ~
    Q276=+15.16           ;LIMITE MINIMO ~
    Q279=+0.1             ;TOLLERANZA 1. CENTRO ~
    Q280=+0.1             ;TOLLERANZA 2. CENTRO ~
    Q281=+1               ;PROTOCOLLO DI MIS. ~
    Q309=+0               ;STOP PGM SE ERRORE ~
    Q330=+0               ;UTENSILE ~
    Q423=+4               ;NUMERO TASTATURE ~
    Q365=+1               ;TIPO DI TRAIETTORIA ~
    Q498=+0               ;INVERSIONE UTENSILE ~
    Q531=+0               ;ANGOLO DI INCLINAZ.
```

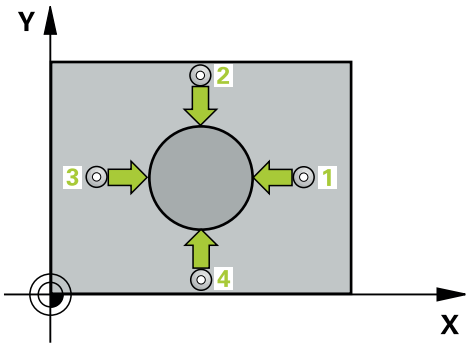
31.4.6 Ciclo 422 MIS. CERCHIO ESTERNO

Programmazione ISO
G422

Applicazione

Il ciclo di tastatura **422** rileva il centro e il diametro di un'isola circolare. Definendo nel ciclo valori di tolleranza, il controllo numerico effettua un confronto tra i valori nominali e reali e memorizza gli scostamenti in parametri Q.

Esecuzione del ciclo



1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con logica di posizionamento sul punto da tastare **1**. Il controllo numerico calcola i punti di tastatura sulla base delle indicazioni nel ciclo e della distanza di sicurezza dalla colonna **SET_UP** della tabella di tastatura.

Ulteriori informazioni: "Logica di posizionamento", Pagina 1654

2 Successivamente il sistema di tastatura si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna **F**). Il controllo numerico determina la direzione di tastatura automaticamente in funzione dell'angolo di partenza programmato

3 Quindi, il sistema di tastatura si porta sul successivo punto da tastare **2**, su una traiettoria circolare, all'altezza di misura o all'altezza di sicurezza ed esegue la seconda tastatura

4 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura sul punto da tastare **3** e quindi sul punto da tastare **4** eseguendo rispettivamente la terza e la quarta tastatura

5 Quindi, il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza e memorizza i valori reali e gli scostamenti nei seguenti parametri Q:

Numero parametro Q	Significato
Q151	Valore reale centro asse principale
Q152	Valore reale centro asse secondario
Q153	Valore reale diametro
Q161	Offset centro asse principale
Q162	Offset centro asse secondario
Q163	Offset diametro

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Più piccolo è l'angolo incrementale programmato, tanto più impreciso sarà il calcolo del controllo numerico per le quote del foro. Valore minimo di immissione: 5°.
- Il controllo numerico disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.

Note per la programmazione

- Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse di tastatura.
- Se nel parametro **Q330** si rimanda ad un utensile per fresare, i dati immessi nei parametri **Q498** e **Q531** non hanno alcun effetto.
- Se nel parametro Q330 si rimanda ad un utensile per tornire, si applica quanto riportato di seguito:
  - i parametri **Q498** e **Q531** devono essere descritti
  - i dati dei parametri **Q498** e **Q531** ad es. del ciclo **800** devono essere conformi a tali dati
  - Se il controllo numerico esegue una correzione dell'utensile per tornire, i relativi valori vengono corretti nella colonna **DZL** o **DXL**
  - Il controllo numerico monitora anche la tolleranza di rottura definita nella colonna **LBREAK**

Parametri ciclo

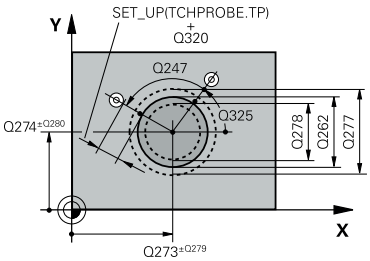
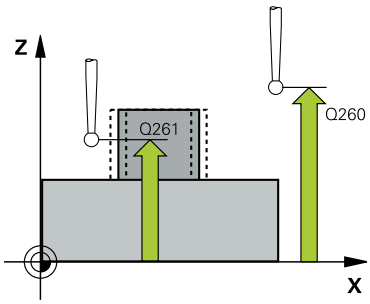
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q273 Centro sul 1. asse (val. nom.)?** Centro dell'isola nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q274 Centro sul 2. asse (val. nom.)? Centro dell'isola nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q262 Diametro nominale? inserire il diametro dell'isola. Immissione: **0...99999.9999**
	Q325 Angolo di partenza? Angolo tra l'asse principale del piano di lavoro e il primo punto da tastare. Valore assoluto. Immissione: **-360.000...+360.000**
	Q247 Angolo incrementale? angolo tra due punti da misurare; il segno dell'angolo definisce il senso di lavorazione (- = senso orario). Per la misurazione di archi di cerchio, programmare un angolo incrementale inferiore a 90°. Valore incrementale. Immissione: **-120...+120**
	**Q261 Mis. altezza su asse tastatore?** Coordinata del centro della sfera nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Distanza di sicurezza? Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q260 Altezza di sicurezza? Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)? Definire il modo di spostamento del sistema di tastatura tra i punti da misurare: **0**: spostamento ad altezza di misura tra i punti di misura **1**: spostamento ad altezza di sicurezza tra i punti di misura Immissione: **0**, **1**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q277 Limite max dimensione isola? Diametro massimo ammesso per l'isola Immissione: **0...99999.9999**
	Q278 Limite minimo dimensione isola? Diametro minimo ammesso per l'isola Immissione: **0...99999.9999**
	Q279 Tolleranza centro 1. asse? Scostamento di posizione ammesso nell'asse principale del piano di lavoro. Immissione: **0...99999.9999**
	Q280 Tolleranza centro 2. asse? Scostamento di posizione ammesso nell'asse secondario del piano di lavoro. Immissione: **0...99999.9999**
	Q281 Protocollo di mis. (0/1/2)? Definire se il controllo numerico deve generare un protocollo di misura: **0**: senza generazione del protocollo di misura **1**: con generazione del protocollo di misura: il controllo numerico salva il **file protocollo TCHPR422.TXT** nella stessa cartella in cui si trova anche il relativo programma NC. **2**: interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione del protocollo di misura sullo schermo del controllo numerico. Proseguire il programma NC con **Start NC** Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q309 Stop PGM se superata tolleranza? Definire se, in caso di superamento della tolleranza, il controllo numerico deve interrompere il programma ed emettere un messaggio d'errore: **0**: senza interruzione del programma, senza emissione messaggio d'errore **1**: con interruzione del programma, con emissione messaggio d'errore Immissione: **0**, **1**
	Q330 Utensile per controllo? Definire se il controllo numerico deve provvedere al monitoraggio utensile: **0**: monitoraggio non attivo **>0**: numero utensile nella tabella utensili TOOL.T Immissione: **0...99999.9** In alternativa max **255** caratteri **Ulteriori informazioni:** "Monitoraggio utensile", Pagina 1837

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q423 Numero di tastature piano (4/3)? Definire se il controllo numerico deve misurare il cerchio con tre o quattro tastature: **3**: utilizzare tre punti di misura **4**: utilizzare quattro punti di misura (impostazione standard) Immissione: **3**, **4**
	Q365 Traiettoria? Lineare=0/circ.=1 Determinare in che modo l'utensile deve spostarsi tra i punti di misura durante lo spostamento ad altezza di sicurezza (**Q301**=1) attivo: **0**: spostamento su una retta tra le lavorazioni **1**: spostamento circolare sul diametro del cerchio parziale tra le lavorazioni Immissione: **0**, **1**
	Q498 Inversione utensile (0=no/1=sì)? Rilevante soltanto se è stato precedentemente indicato un utensile per tornire nel parametro **Q330**. Per un monitoraggio corretto dell'utensile per tornire il controllo numerico deve conoscere la condizione di lavorazione precisa. Inserire quindi quanto riportato di seguito: **1**: utensile per tornire speculare (ruotato di 180°), ad es. con ciclo **800** e parametro **Inversione utensile Q498**=1 **0**: utensile per tornire conforme alla descrizione della tabella per utensili per tornire toolturn.trn, nessuna modifica tramite ad es. ciclo **800** e parametro **Inversione utensile Q498**=0 Immissione: **0**, **1**
	Q531 Angolo di inclinazione? Rilevante soltanto se è stato precedentemente indicato un utensile per tornire nel parametro **Q330**. Indicare l'angolo di inclinazione tra utensile per tornire e pezzo durante la lavorazione, ad es. del ciclo **800** e parametro **Angolo di inclinazione? Q531**. Immissione: **-180...+180**

Esempio

```
11 TCH PROBE 422 MIS. CERCHIO ESTERNO ~
    Q273=+50              ;CENTRO 1. ASSE ~
    Q274=+50              ;CENTRO 2. ASSE ~
    Q262=+75              ;DIAMETRO NOMINALE ~
    Q325=+90              ;ANGOLO DI PARTENZA ~
    Q247=+30              ;ANGOLO INCREMENTALE ~
    Q261=-5               ;ALTEZZA MISURATA ~
    Q320=+0               ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q260=+10              ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q301=+0               ;SPOST. A ALT. SICUR. ~
    Q277=+35.15           ;LIMITE MASSIMO ~
    Q278=+34.9            ;LIMITE MINIMO ~
    Q279=+0.05            ;TOLLERANZA 1. CENTRO ~
    Q280=+0.05            ;TOLLERANZA 2. CENTRO ~
    Q281=+1               ;PROTOCOLLO DI MIS. ~
    Q309=+0               ;STOP PGM SE ERRORE ~
    Q330=+0               ;UTENSILE ~
    Q423=+4               ;NUMERO TASTATURE ~
    Q365=+1               ;TIPO DI TRAIETTORIA ~
    Q498=+0               ;INVERSIONE UTENSILE ~
    Q531=+0               ;ANGOLO DI INCLINAZ.
```

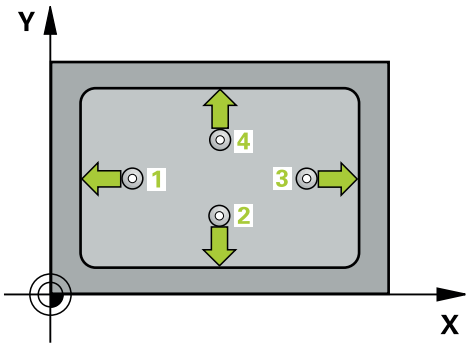
31.4.7 Ciclo 423 MIS. RETTAN. INTERNO

Programmazione ISO
G423

Applicazione

Il ciclo di tastatura **423** rileva il centro, la lunghezza e la larghezza di una tasca rettangolare. Definendo nel ciclo valori di tolleranza, il controllo numerico effettua un confronto tra i valori nominali e reali e memorizza gli scostamenti in parametri Q.

Esecuzione del ciclo



1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con logica di posizionamento sul punto da tastare **1**. Il controllo numerico calcola i punti di tastatura sulla base delle indicazioni nel ciclo e della distanza di sicurezza dalla colonna **SET_UP** della tabella di tastatura.
Ulteriori informazioni: "Logica di posizionamento", Pagina 1654

2 Successivamente il sistema di tastatura si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna **F**)

3 Quindi, il sistema di tastatura si porta sul successivo punto da tastare **2** in parallelo all'asse all'altezza di misura o in lineare all'altezza di sicurezza ed esegue la seconda tastatura

4 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura sul punto da tastare **3** e quindi sul punto da tastare **4** eseguendo rispettivamente la terza e la quarta tastatura

5 Quindi, il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza e memorizza i valori reali e gli scostamenti nei seguenti parametri Q:

Numero parametro Q	Significato
Q151	Valore reale centro asse principale
Q152	Valore reale centro asse secondario
Q154	Valore reale lunghezza lato asse principale
Q155	Valore reale lunghezza lato asse secondario
Q161	Offset centro asse principale
Q162	Offset centro asse secondario
Q164	Offset lunghezza lato asse principale
Q165	Offset lunghezza lato asse secondario

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Quando le dimensioni della tasca e la distanza di sicurezza non consentono il preposizionamento in prossimità dei punti da tastare, per la tastatura il controllo numerico parte sempre dal centro della tasca. In questo caso, il sistema di tastatura non si porta all'altezza di sicurezza tra i quattro punti da misurare.
- Il monitoraggio utensili dipende dallo scostamento della prima lunghezza laterale.
- Il controllo numerico disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.

Nota per la programmazione

- Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse di tastatura.

Parametri ciclo

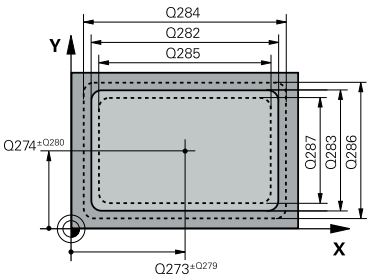
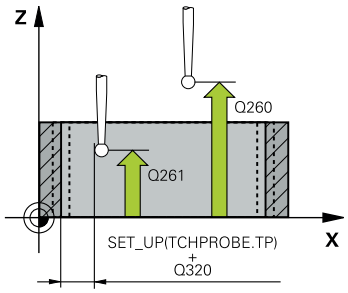
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q273 Centro sul 1. asse (val. nom.)?** Centro della tasca nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q274 Centro sul 2. asse (val. nom.)? Centro della tasca nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q282 Lung. lato primario (val. nom.)? Lunghezza della tasca, parallela all'asse principale del piano di lavoro Immissione: **0...99999.9999**
	Q283 Lung. lato second. (val. nom.)? Lunghezza della tasca, parallela all'asse secondario del piano di lavoro Immissione: **0...99999.9999**
	**Q261 Mis. altezza su asse tastatore?** Coordinata del centro della sfera nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Distanza di sicurezza? Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q260 Altezza di sicurezza? Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)? Definire il modo di spostamento del sistema di tastatura tra i punti da misurare: **0**: spostamento ad altezza di misura tra i punti di misura **1**: spostamento ad altezza di sicurezza tra i punti di misura Immissione: **0**, **1**
	Q284 Limite max lung. asse primario? Lunghezza massima ammessa per la tasca Immissione: **0...99999.9999**
	Q285 Limite min. lung. lato primario? Lunghezza minima ammessa per la tasca Immissione: **0...99999.9999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q286 Limite max. lung. lato second.? Larghezza massima ammessa per la tasca Immissione: **0...99999.9999**
	Q287 Limite min. lung. lato second.? Larghezza minima ammessa per la tasca Immissione: **0...99999.9999**
	Q279 Tolleranza centro 1. asse? Scostamento di posizione ammesso nell'asse principale del piano di lavoro. Immissione: **0...99999.9999**
	Q280 Tolleranza centro 2. asse? Scostamento di posizione ammesso nell'asse secondario del piano di lavoro. Immissione: **0...99999.9999**
	Q281 Protocollo di mis. (0/1/2)? Definire se il controllo numerico deve generare un protocollo di misura: **0**: senza generazione del protocollo di misura. **1**: con generazione del protocollo di misura: il controllo numerico salva il **file protocollo TCHPR423.TXT** nella stessa cartella in cui si trova anche il relativo programma NC. **2**: interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione del protocollo di misura sullo schermo del controllo numerico.Proseguire il programma NC con **Start NC**. Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q309 Stop PGM se superata tolleranza? Definire se, in caso di superamento della tolleranza, il controllo numerico deve interrompere il programma ed emettere un messaggio d'errore: **0**: senza interruzione del programma, senza emissione messaggio d'errore **1**: con interruzione del programma, con emissione messaggio d'errore Immissione: **0**, **1**
	Q330 Utensile per controllo? Definire se il controllo numerico deve provvedere al monitoraggio utensile: **0**: monitoraggio non attivo **>0**: numero utensile nella tabella utensili TOOL.T Immissione: **0...99999.9** In alternativa max **255** caratteri **Ulteriori informazioni:** "Monitoraggio utensile", Pagina 1837

Esempio

```
11 TCH PROBE 423 MIS. RETTAN. INTERNO ~
    Q273=+50                ;CENTRO 1. ASSE ~
    Q274=+50                ;CENTRO 2. ASSE ~
    Q282=+80                ;LUNGHEZZA 1. LATO ~
    Q283=+60                ;LUNGHEZZA 2. LATO ~
    Q261=-5                 ;ALTEZZA MISURATA ~
    Q320=+0                 ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q260=+10                ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q301=+1                 ;SPOST. A ALT. SICUR. ~
    Q284=+0                 ;LIMITE MAX LATO PRIM ~
    Q285=+0                 ;LIM. MIN. LATO PRIM. ~
    Q286=+0                 ;LIM. MAX LATO SECON. ~
    Q287=+0                 ;MIN. LIMITE 2. LATO ~
    Q279=+0                 ;TOLLERANZA 1. CENTRO ~
    Q280=+0                 ;TOLLERANZA 2. CENTRO ~
    Q281=+1                 ;PROTOCOLLO DI MIS. ~
    Q309=+0                 ;STOP PGM SE ERRORE ~
    Q330=+0                 ;UTENSILE
```

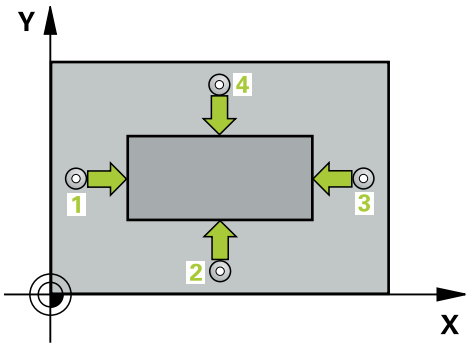
31.4.8 Ciclo 424 MIS. RETTAN. ESTERNO

Programmazione ISO
G424

Applicazione

Il ciclo di tastatura **424** rileva il centro, la lunghezza e la larghezza di un'isola rettangolare. Definendo nel ciclo valori di tolleranza, il controllo numerico effettua un confronto tra i valori nominali e reali e memorizza gli scostamenti in parametri Q.

Esecuzione del ciclo



1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con logica di posizionamento sul punto da tastare **1**. Il controllo numerico calcola i punti di tastatura sulla base delle indicazioni nel ciclo e della distanza di sicurezza dalla colonna **SET_UP** della tabella di tastatura.

Ulteriori informazioni: "Logica di posizionamento", Pagina 1654

2 Successivamente il sistema di tastatura si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna **F**)

3 Quindi, il sistema di tastatura si porta sul successivo punto da tastare **2** in parallelo all'asse all'altezza di misura o in lineare all'altezza di sicurezza ed esegue la seconda tastatura

4 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura sul punto da tastare **3** e quindi sul punto da tastare **4** eseguendo rispettivamente la terza e la quarta tastatura

5 Quindi, il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza e memorizza i valori reali e gli scostamenti nei seguenti parametri Q:

Numero parametro Q	Significato
Q151	Valore reale centro asse principale
Q152	Valore reale centro asse secondario
Q154	Valore reale lunghezza lato asse principale
Q155	Valore reale lunghezza lato asse secondario
Q161	Offset centro asse principale
Q162	Offset centro asse secondario
Q164	Offset lunghezza lato asse principale
Q165	Offset lunghezza lato asse secondario

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il monitoraggio utensili dipende dallo scostamento della prima lunghezza laterale.
- Il controllo numerico disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.

Nota per la programmazione

- Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse di tastatura.

Parametri ciclo

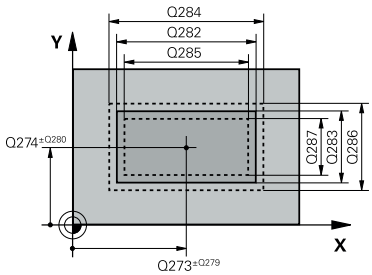
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q273 Centro sul 1. asse (val. nom.)?** Centro dell'isola nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q274 Centro sul 2. asse (val. nom.)? Centro dell'isola nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q282 Lung. lato primario (val. nom.)? Lunghezza dell'isola, parallela all'asse principale del piano di lavoro Immissione: **0...99999.9999**
	Q283 Lung. lato second. (val. nom.)? Lunghezza dell'isola, parallela all'asse secondario del piano di lavoro Immissione: **0...99999.9999**

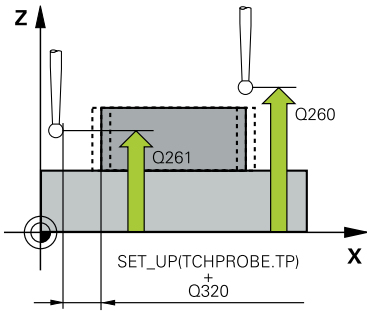
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q261 Mis. altezza su asse tastatore?** Coordinata del centro della sfera nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Distanza di sicurezza? Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q260 Altezza di sicurezza? Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)? Definire il modo di spostamento del sistema di tastatura tra i punti da misurare: **0**: spostamento ad altezza di misura tra i punti di misura **1**: spostamento ad altezza di sicurezza tra i punti di misura Immissione: **0**, **1**
	Q284 Limite max lung. asse primario? Lunghezza massima ammessa per l'isola Immissione: **0...99999.9999**
	Q285 Limite min. lung. lato primario? Lunghezza minima ammessa per l'isola Immissione: **0...99999.9999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q286 Limite max. lung. lato second.? Larghezza massima ammessa per l'isola Immissione: **0...99999.9999**
	Q287 Limite min. lung. lato second.? Larghezza minima ammessa per l'isola Immissione: **0...99999.9999**
	Q279 Tolleranza centro 1. asse? Scostamento di posizione ammesso nell'asse principale del piano di lavoro. Immissione: **0...99999.9999**
	Q280 Tolleranza centro 2. asse? Scostamento di posizione ammesso nell'asse secondario del piano di lavoro. Immissione: **0...99999.9999**
	Q281 Protocollo di mis. (0/1/2)? Definire se il controllo numerico deve generare un protocollo di misura: **0**: senza generazione del protocollo di misura **1**: con generazione del protocollo di misura: il controllo numerico salva il **file protocollo TCHPR424.TXT** nella stessa cartella in cui si trova anche il file .h **2**: interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione del protocollo di misura sullo schermo del controllo numerico. Proseguire il programma NC con **Start NC** Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q309 Stop PGM se superata tolleranza? Definire se, in caso di superamento della tolleranza, il controllo numerico deve interrompere il programma ed emettere un messaggio d'errore: **0**: senza interruzione del programma, senza emissione messaggio d'errore **1**: con interruzione del programma, con emissione messaggio d'errore Immissione: **0**, **1**
	Q330 Utensile per controllo? Definire se il controllo numerico deve provvedere al monitoraggio utensile: **0**: monitoraggio non attivo **>0**: numero o nome dell'utensile con il quale il controllo numerico ha già eseguito la lavorazione. È possibile acquisire direttamente l'utensile dalla tabella utensili tramite la possibilità di selezione nella barra delle azioni. Immissione: **0...99999.9** In alternativa max **255** caratteri **Ulteriori informazioni:** "Monitoraggio utensile", Pagina 1837

Esempio

```
11 TCH PROBE 424 MIS. RETTAN. ESTERNO ~
    Q273=+50                ;CENTRO 1. ASSE ~
    Q274=+50                ;2. FORO SUL 2. ASSE ~
    Q282=+75                ;LUNGHEZZA 1. LATO ~
    Q283=+35                ;LUNGHEZZA 2. LATO ~
    Q261=-5                 ;ALTEZZA MISURATA ~
    Q320=+0                 ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q260=+20                ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q301=+0                 ;SPOST. A ALT. SICUR. ~
    Q284=+75.1              ;LIMITE MAX LATO PRIM ~
    Q285=+74.9              ;LIM. MIN. LATO PRIM. ~
    Q286=+35                ;LIM. MAX LATO SECON. ~
    Q287=+34.95             ;MIN. LIMITE 2. LATO ~
    Q279=+0.1               ;TOLLERANZA 1. CENTRO ~
    Q280=+0.1               ;TOLLERANZA 2. CENTRO ~
    Q281=+1                 ;PROTOCOLLO DI MIS. ~
    Q309=+0                 ;STOP PGM SE ERRORE ~
    Q330=+0                 ;UTENSILE
```

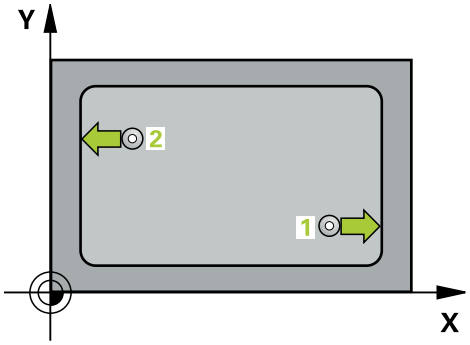
31.4.9 Ciclo 425 MIS. LARG. INTERNA

Programmazione ISO
G425

Applicazione

Il ciclo di tastatura **425** rileva la posizione e la larghezza di una scanalatura (tasca). Definendo nel ciclo valori di tolleranza, il controllo numerico effettua un confronto tra i valori nominali e reali e memorizza lo scostamento in un parametro Q.

Esecuzione del ciclo



1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con logica di posizionamento sul punto da tastare **1**. Il controllo numerico calcola i punti di tastatura sulla base delle indicazioni nel ciclo e della distanza di sicurezza dalla colonna **SET_UP** della tabella di tastatura.

Ulteriori informazioni: "Logica di posizionamento", Pagina 1654

2 Successivamente il sistema di tastatura si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna **F**). La prima tastatura è eseguita sempre in direzione positiva dell'asse programmato

3 Definendo un offset per la seconda misurazione, il controllo numerico sposta il sistema di tastatura (eventualmente ad altezza di sicurezza) sul successivo punto da tastare **2** ed esegue la seconda tastatura. In caso di lunghezze nominali elevate il controllo numerico si posiziona in rapido sul secondo punto da tastare. Non definendo alcun offset, il controllo numerico misura la larghezza direttamente nella direzione opposta

4 Quindi, il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza e memorizza i valori reali e gli scostamenti nei seguenti parametri Q:

Numero parametro Q	Significato
Q156	Valore reale lunghezza misurata
Q157	Valore reale posizione asse centrale
Q166	Offset lunghezza misurata

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.

Note per la programmazione

- Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse di tastatura.
- La lunghezza nominale **Q311** deve trovarsi tra la quota minima e la quota massima (**Q276**/**Q275**).

Parametri ciclo

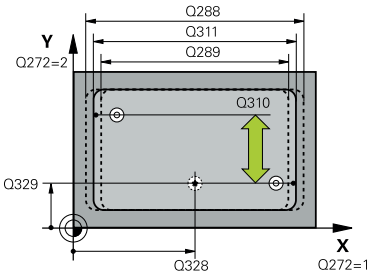
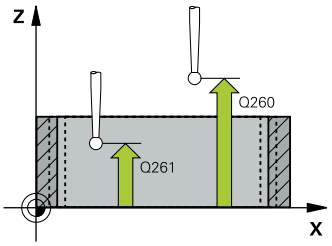
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q328 Punto di partenza 1. asse?** Punto di partenza della tastatura nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q329 Punto di partenza 2. asse? Punto di partenza della tastatura nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q310 Offset per 2. misuraz. (+/-)? Valore di spostamento del sistema di tastatura prima della seconda misurazione. Impostando 0, il controllo numerico non sposta il sistema di tastatura. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q272 Asse misurato (1=1. / 2=2.)? Asse del piano di lavoro in cui deve essere effettuata la misurazione: **1**: asse principale = asse di misura **2**: asse secondario = asse di misura Immissione: **1**, **2**
	**Q261 Mis. altezza su asse tastatore?** Coordinata del centro della sfera nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q260 Altezza di sicurezza? Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q311 Lunghezza nominale? Valore nominale della lunghezza da misurare Immissione: **0...99999.9999**
	Q288 Limite max dimensione? Lunghezza massima ammessa Immissione: **0...99999.9999**
	Q289 Limite minimo dimensione? Lunghezza minima ammessa Immissione: **0...99999.9999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q281 Protocollo di mis. (0/1/2)? Definire se il controllo numerico deve generare un protocollo di misura: **0**: senza generazione del protocollo di misura **1**: con generazione del protocollo di misura: il controllo numerico salva il **file protocollo TCHPR425.TXT** nella stessa cartella in cui si trova anche il file .h **2**: interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione del protocollo di misura sullo schermo del controllo numerico. Proseguire il programma NC con **Start NC** Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q309 Stop PGM se superata tolleranza? Definire se, in caso di superamento della tolleranza, il controllo numerico deve interrompere il programma ed emettere un messaggio d'errore: **0**: senza interruzione del programma, senza emissione messaggio d'errore **1**: con interruzione del programma, con emissione messaggio d'errore Immissione: **0**, **1**
	Q330 Utensile per controllo? Definire se il controllo numerico deve provvedere al monitoraggio utensile: **0**: monitoraggio non attivo **>0**: numero o nome dell'utensile con il quale il controllo numerico ha già eseguito la lavorazione. È possibile acquisire direttamente l'utensile dalla tabella utensili tramite la possibilità di selezione nella barra delle azioni. Immissione: **0...99999.9** In alternativa max **255** caratteri **Ulteriori informazioni:** "Monitoraggio utensile", Pagina 1837
	Q320 Distanza di sicurezza? Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta a **SET_UP** (tabella di tastatura) e solo con tastatura dell'origine nell'asse di tastatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)? Definire il modo di spostamento del sistema di tastatura tra i punti da misurare: **0**: spostamento ad altezza di misura tra i punti di misura **1**: spostamento ad altezza di sicurezza tra i punti di misura Immissione: **0**, **1**

Esempio

```
11 TCH PROBE 425 MIS. LARG. INTERNA ~
    Q328=+75                ;PUNTO PART. 1. ASSE ~
    Q329=-12.5              ;PUNTO PART. 2. ASSE ~
    Q310=+0                 ;OFFSET 2. MISURAZ. ~
    Q272=+1                 ;ASSE MISURATO ~
    Q261=-5                 ;ALTEZZA MISURATA ~
    Q260=+10                ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q311=+25                ;LUNGHEZZA NOMINALE ~
    Q288=+25.05             ;LIMITE MASSIMO ~
    Q289=+25                ;LIMITE MINIMO ~
    Q281=+1                 ;PROTOCOLLO DI MIS. ~
    Q309=+0                 ;STOP PGM SE ERRORE ~
    Q330=+0                 ;UTENSILE ~
    Q320=+0                 ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q301=+0                 ;SPOST. A ALT. SICUR.
```

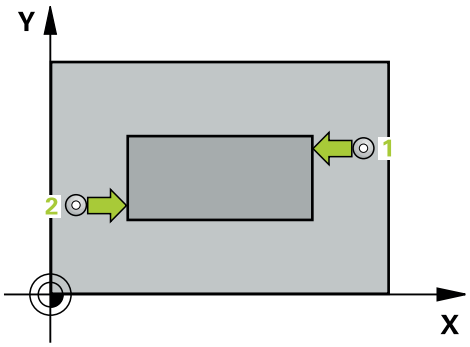
31.4.10 Ciclo 426 MIS. GRADINO ESTERNO

Programmazione ISO
G426

Applicazione

Il ciclo di tastatura **426** rileva la posizione e la larghezza di un'isola. Definendo nel ciclo valori di tolleranza, il controllo numerico effettua un confronto tra i valori nominali e reali e memorizza gli scostamenti in parametri Q.

Esecuzione del ciclo



1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con logica di posizionamento sul punto da tastare **1**. Il controllo numerico calcola i punti di tastatura sulla base delle indicazioni nel ciclo e della distanza di sicurezza dalla colonna **SET_UP** della tabella di tastatura.

Ulteriori informazioni: "Logica di posizionamento", Pagina 1654

2 Successivamente il sistema di tastatura si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna **F**). La prima tastatura è eseguita sempre in direzione negativa dell'asse programmato

3 Il sistema di tastatura si porta all'altezza di sicurezza sul successivo punto da tastare ed esegue la seconda tastatura

4 Quindi, il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza e memorizza i valori reali e gli scostamenti nei seguenti parametri Q:

Numero parametro Q	Significato
Q156	Valore reale lunghezza misurata
Q157	Valore reale posizione asse centrale
Q166	Offset lunghezza misurata

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.

Nota per la programmazione

- Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse di tastatura.

Parametri ciclo

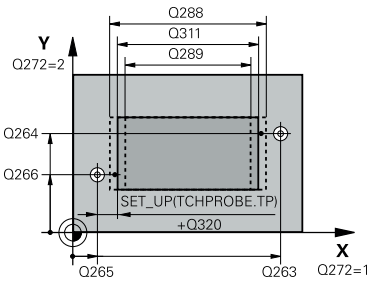
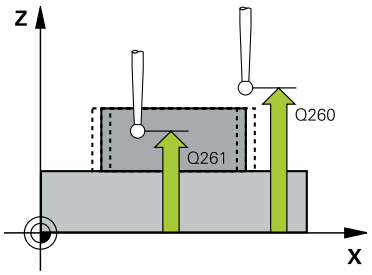
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q263 1. punto misurato sul 1. asse?** Coordinata del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 1. punto misurato sul 2. asse? Coordinata del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q265 2. punto misurato sul 1. asse? Coordinata del secondo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q266 2. punto misurato sul 2. asse? Coordinata del secondo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q272 Asse misurato (1=1. / 2=2.)? Asse del piano di lavoro in cui deve essere effettuata la misurazione: **1**: asse principale = asse di misura **2**: asse secondario = asse di misura Immissione: **1**, **2**
	**Q261 Mis. altezza su asse tastatore?** Coordinata del centro della sfera nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Distanza di sicurezza? Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q260 Altezza di sicurezza? Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q311 Lunghezza nominale? Valore nominale della lunghezza da misurare Immissione: **0...99999.9999**
	Q288 Limite max dimensione? Lunghezza massima ammessa Immissione: **0...99999.9999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q289 Limite minimo dimensione? Lunghezza minima ammessa Immissione: **0...99999.9999**
	Q281 Protocollo di mis. (0/1/2)? Definire se il controllo numerico deve generare un protocollo di misura: **0**: senza generazione del protocollo di misura **1**: con generazione del protocollo di misura: il controllo numerico salva il **file protocollo TCHPR426.TXT** nella stessa cartella in cui si trova anche il relativo programma NC. **2**: interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione del protocollo di misura sullo schermo del controllo numerico. Proseguire il programma NC con **Start NC** Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q309 Stop PGM se superata tolleranza? Definire se, in caso di superamento della tolleranza, il controllo numerico deve interrompere il programma ed emettere un messaggio d'errore: **0**: senza interruzione del programma, senza emissione messaggio d'errore **1**: con interruzione del programma, con emissione messaggio d'errore Immissione: **0**, **1**
	Q330 Utensile per controllo? Q330 Definire se il controllo numerico deve provvedere al monitoraggio utensile: **0**: monitoraggio non attivo **>0**: numero o nome dell'utensile con il quale il controllo numerico ha già eseguito la lavorazione. È possibile acquisire direttamente l'utensile dalla tabella utensili tramite la possibilità di selezione nella barra delle azioni. Immissione: **0...99999.9** In alternativa max **255** caratteri **Ulteriori informazioni:** "Monitoraggio utensile", Pagina 1837

Esempio

11 TCH PROBE 426 MIS. GRADINO ESTERNO ~	
Q263=+50	;1. PUNTO 1. ASSE ~
Q264=+25	;1. PUNTO 2. ASSE ~
Q265=+50	;2. PUNTO 1. ASSE ~
Q266=+85	;2. PUNTO 2. ASSE ~
Q272=+2	;ASSE DI MISURA ~
Q261=-5	;ALTEZZA MISURATA ~
Q320=+0	;DISTANZA SICUREZZA ~
Q260=+20	;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
Q311=+45	;LUNGHEZZA NOMINALE ~
Q288=+45	;LIMITE MASSIMO ~
Q289=+44.95	;LIMITE MINIMO ~
Q281=+1	;PROTOCOLLO DI MIS. ~
Q309=+0	;STOP PGM SE ERRORE ~
Q330=+0	;UTENSILE

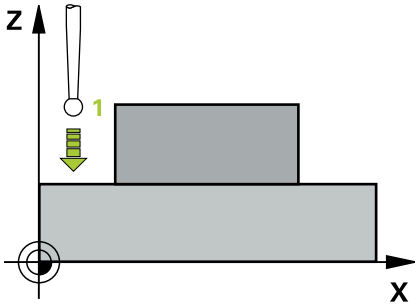
31.4.11 Ciclo 427 MISURAZ. COORDINATA

Programmazione ISO
G427

Applicazione

Il ciclo di tastatura **427** rileva una coordinata in uno degli assi selezionabili e memorizza il relativo valore in un parametro Q. Definendo nel ciclo valori di tolleranza, il controllo numerico effettua un confronto tra i valori nominali e reali e memorizza gli scostamenti in parametri Q.

Esecuzione del ciclo



1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con logica di posizionamento sul punto da tastare **1**. Contemporaneamente il controllo numerico sposta il sistema di tastatura della distanza di sicurezza in senso opposto alla direzione di spostamento definita
Ulteriori informazioni: "Logica di posizionamento", Pagina 1654
2 Successivamente, il sistema di tastatura si porta sul punto da tastare **1** programmato e il controllo numerico misura il valore reale nell'asse selezionato
3 Quindi, il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza e memorizza la coordinata determinata nel seguente parametro Q:

Numero parametro Q	Significato
Q160	Coordinata misurata

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Se come asse di misura è definito un asse del piano di lavoro attivo (**Q272** = 1 o 2), il controllo numerico esegue una compensazione del raggio dell'utensile. La direzione di correzione viene rilevata dal controllo numerico in base alla direzione di spostamento definita (**Q267**).
- Se come asse di misura è stato selezionato l'asse di tastatura (**Q272** = 3), il controllo numerico esegue una compensazione della lunghezza dell'utensile
- Il controllo numerico disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.

Note per la programmazione

- Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse di tastatura.
- L'altezza di misura **Q261** deve trovarsi tra la quota minima e la quota massima (**Q276**/**Q275**).
- Se nel parametro **Q330** si rimanda ad un utensile per fresare, i dati immessi nei parametri **Q498** e **Q531** non hanno alcun effetto.
- Se nel parametro Q330 si rimanda ad un utensile per tornire, si applica quanto riportato di seguito:
  - i parametri **Q498** e **Q531** devono essere descritti
  - i dati dei parametri **Q498** e **Q531** ad es. del ciclo **800** devono essere conformi a tali dati
  - Se il controllo numerico esegue una correzione dell'utensile per tornire, i relativi valori vengono corretti nella colonna **DZL** o **DXL**
  - Il controllo numerico monitora anche la tolleranza di rottura definita nella colonna **LBREAK**

Parametri ciclo

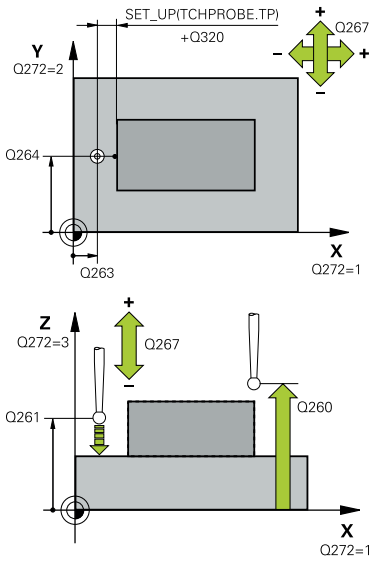
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q263 1. punto misurato sul 1. asse?** Coordinata del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 1. punto misurato sul 2. asse? Coordinata del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q261 Mis. altezza su asse tastatore? Coordinata del centro della sfera nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Distanza di sicurezza? Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q272 Asse mis. (1..3: 1=asse princ.)? Asse in cui deve essere effettuata la misurazione: **1**: asse principale = asse di misura **2**: asse secondario = asse di misura **3**: asse di tastatura = asse di misura Immissione: **1**, **2**, **3**
	Q267 Direz. attravers. 1 (+1=+/-1=-)? Direzione in cui il sistema di tastatura deve avvicinarsi al pezzo: **-1**: direzione di spostamento negativa **+1**: direzione di spostamento positiva Immissione: **-1**, **+1**
	Q260 Altezza di sicurezza? Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q281 Protocollo di mis. (0/1/2)? Definire se il controllo numerico deve generare un protocollo di misura: **0**: senza generazione del protocollo di misura **1**: con generazione del protocollo di misura: il controllo numerico salva il **file protocollo TCHPR427.TXT** nella stessa cartella in cui si trova anche il relativo programma NC. **2**: interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione del protocollo di misura sullo schermo del controllo numerico.Proseguire il programma NC con **Start NC** Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q288 Limite max dimensione? Massimo valore di misura ammesso Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q289 Limite minimo dimensione? Minimo valore di misura ammesso Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q309 Stop PGM se superata tolleranza? Definire se, in caso di superamento della tolleranza, il controllo numerico deve interrompere il programma ed emettere un messaggio d'errore: **0**: senza interruzione del programma, senza emissione messaggio d'errore **1**: con interruzione del programma, con emissione messaggio d'errore Immissione: **0**, **1**
	Q330 Utensile per controllo? Definire se il controllo numerico deve provvedere al monitoraggio utensile: **0**: monitoraggio non attivo **>0**: numero o nome dell'utensile con il quale il controllo numerico ha già eseguito la lavorazione. È possibile acquisire direttamente l'utensile dalla tabella utensili tramite la possibilità di selezione nella barra delle azioni. Immissione: **0...99999.9** In alternativa max **255** caratteri **Ulteriori informazioni:** "Monitoraggio utensile", Pagina 1837

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q498 Inversione utensile (0=no/1=sì)? Rilevante soltanto se è stato precedentemente indicato un utensile per tornire nel parametro **Q330**. Per un monitoraggio corretto dell'utensile per tornire il controllo numerico deve conoscere la condizione di lavorazione precisa. Inserire quindi quanto riportato di seguito: **1**: utensile per tornire speculare (ruotato di 180°), ad es. con ciclo **800** e parametro **Inversione utensile Q498**=1 **0**: utensile per tornire conforme alla descrizione della tabella per utensili per tornire toolturn.trn, nessuna modifica tramite ad es. ciclo **800** e parametro **Inversione utensile Q498**=0 Immissione: **0**, **1**
	Q531 Angolo di inclinazione? Rilevante soltanto se è stato precedentemente indicato un utensile per tornire nel parametro **Q330**. Indicare l'angolo di inclinazione tra utensile per tornire e pezzo durante la lavorazione, ad es. del ciclo **800** e parametro **Angolo di inclinazione? Q531**. Immissione: **-180...+180**

Esempio

```
11 TCH PROBE 427 MISURAZ. COORDINATA ~
  Q263=+35          ;1. PUNTO 1. ASSE ~
  Q264=+45          ;1. PUNTO 2. ASSE ~
  Q261=+5           ;ALTEZZA MISURATA ~
  Q320=+0           ;DISTANZA SICUREZZA ~
  Q272=+3           ;ASSE MISURATO ~
  Q267=-1           ;DIREZIONE ATTRAVERS. ~
  Q260=+20          ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
  Q281=+1           ;PROTOCOLLO DI MIS. ~
  Q288=+5.1         ;LIMITE MASSIMO ~
  Q289=+4.95        ;LIMITE MINIMO ~
  Q309=+0           ;STOP PGM SE ERRORE ~
  Q330=+0           ;UTENSILE ~
  Q498=+0           ;INVERSIONE UTENSILE ~
  Q531=+0           ;ANGOLO DI INCLINAZ.
```

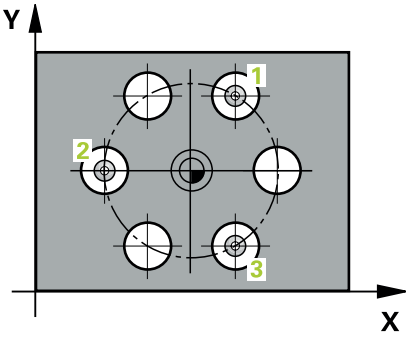
31.4.12 Ciclo 430 MIS. MASCHERA FORAT.

Programmazione ISO
G430

Applicazione

Il ciclo di tastatura **430** rileva il centro e il diametro di un cerchio di fori mediante misurazione di tre fori. Definendo nel ciclo valori di tolleranza, il controllo numerico effettua un confronto tra i valori nominali e reali e memorizza gli scostamenti in parametri Q.

Esecuzione del ciclo



1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con logica di posizionamento sul centro programmato del primo foro **1**
Ulteriori informazioni: "Logica di posizionamento", Pagina 1654
2 Successivamente, il sistema di tastatura si porta all'altezza di misura programmata e rileva, mediante quattro tastature, il centro del primo foro
3 Il sistema di tastatura si riporta all'altezza di sicurezza e si posiziona sul centro programmato del secondo foro **2**
4 Il controllo numerico porta il sistema di tastatura all'altezza di misura programmata e rileva, mediante quattro tastature, il centro del secondo foro
5 Il sistema di tastatura si riporta all'altezza di sicurezza e si posiziona sul centro programmato del terzo foro **3**
6 Il controllo numerico porta il sistema di tastatura all'altezza di misura programmata e rileva, mediante quattro tastature, il centro del terzo foro
7 Quindi, il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza e memorizza i valori reali e gli scostamenti nei seguenti parametri Q:

Numero parametro Q	Significato
Q151	Valore reale centro asse principale
Q152	Valore reale centro asse secondario
Q153	Valore reale diametro cerchio di fori
Q161	Offset centro asse principale
Q162	Offset centro asse secondario
Q163	Scostamento diametro cerchio di fori

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo **430** esegue soltanto il monitoraggio della rottura, ma non la compensazione automatica dell'utensile.
- Il controllo numerico disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.

Nota per la programmazione

- Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse di tastatura.

Parametri ciclo

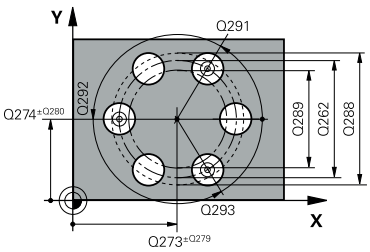
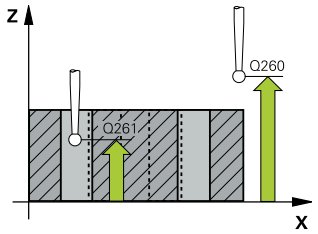
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q273 Centro sul 1. asse (val. nom.)?** Centro del cerchio di fori (valore nominale) nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q274 Centro sul 2. asse (val. nom.)? Centro del cerchio di fori (valore nominale) nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q262 Diametro nominale? Inserire il diametro del foro. Immissione: **0...99999.9999**
	Q291 Angolo 1. foratura? Angolo in coordinate polari del centro del primo foro nel piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-360.000...+360.000**
	Q292 Angolo 2. foratura? Angolo in coordinate polari del centro del secondo foro nel piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-360.000...+360.000**
	Q293 Angolo 3. foratura? Angolo in coordinate polari del centro del terzo foro nel piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-360.000...+360.000**
	**Q261 Mis. altezza su asse tastatore?** Coordinata del centro della sfera nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q260 Altezza di sicurezza? Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q288 Limite max dimensione? Massimo diametro ammesso del cerchio di fori Immissione: **0...99999.9999**
	Q289 Limite minimo dimensione? Minimo diametro ammesso del cerchio di fori Immissione: **0...99999.9999**
	Q279 Tolleranza centro 1. asse? Scostamento di posizione ammesso nell'asse principale del piano di lavoro. Immissione: **0...99999.9999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q280 Tolleranza centro 2. asse? Scostamento di posizione ammesso nell'asse secondario del piano di lavoro. Immissione: **0...99999.9999**
	Q281 Protocollo di mis. (0/1/2)? Definire se il controllo numerico deve generare un protocollo di misura: **0**: senza generazione del protocollo di misura **1**: con generazione del protocollo di misura: il controllo numerico salva il **file protocollo TCHPR430.TXT** nella stessa cartella in cui si trova anche il relativo programma NC **2**: interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione del protocollo di misura sullo schermo del controllo numerico. Proseguire il programma NC con **Start NC** Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q309 Stop PGM se superata tolleranza? Definire se, in caso di superamento della tolleranza, il controllo numerico deve interrompere il programma ed emettere un messaggio d'errore: **0**: senza interruzione del programma, senza emissione messaggio d'errore **1**: con interruzione del programma, con emissione messaggio d'errore Immissione: **0**, **1**
	Q330 Utensile per controllo? Definire se il controllo numerico deve provvedere al monitoraggio utensile: **0**: monitoraggio non attivo **>0**: numero o nome dell'utensile con il quale il controllo numerico ha già eseguito la lavorazione. È possibile acquisire direttamente l'utensile dalla tabella utensili tramite la possibilità di selezione nella barra delle azioni. Immissione: **0...99999.9** In alternativa max **255** caratteri **Ulteriori informazioni:** "Monitoraggio utensile", Pagina 1837

Esempio

```
11 TCH PROBE 430 MIS. MASCHERA FORAT. ~
    Q273=+50                ;CENTRO 1. ASSE ~
    Q274=+50                ;CENTRO 2. ASSE ~
    Q262=+80                ;DIAMETRO NOMINALE ~
    Q291=+0                 ;ANGOLO 1. FORATURA ~
    Q292=+90                ;ANGOLO 2. FORATURA ~
    Q293=+180               ;ANGOLO 3. FORATURA ~
    Q261=-5                 ;ALTEZZA MISURATA ~
    Q260=+10                ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q288=+80.1              ;LIMITE MASSIMO ~
    Q289=+79.9              ;LIMITE MINIMO ~
    Q279=+0.15              ;TOLLERANZA 1. CENTRO ~
    Q280=+0.15              ;TOLLERANZA 2. CENTRO ~
    Q281=+1                 ;PROTOCOLLO DI MIS. ~
    Q309=+0                 ;STOP PGM SE ERRORE ~
    Q330=+0                 ;UTENSILE
```

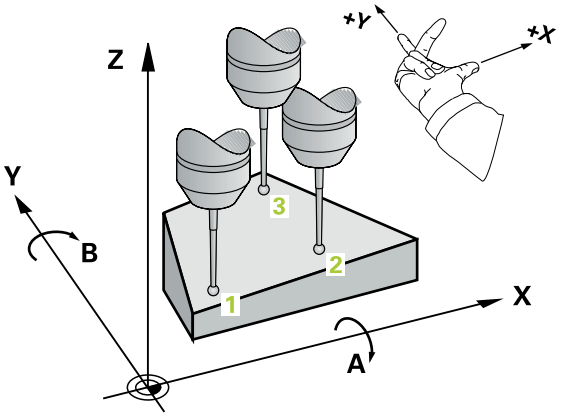
31.4.13 Ciclo 431 MISURA PIANO

Programmazione ISO
G431

Applicazione

Il ciclo di tastatura **431** rileva gli angoli di un piano mediante misurazione di tre punti e memorizza i valori nei parametri Q.

Esecuzione del ciclo



1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con la logica di posizionamento sul punto da tastare programmato **1** e misura quindi il primo punto del piano. Contemporaneamente il controllo numerico sposta il sistema di tastatura della distanza di sicurezza in senso opposto alla direzione di tastatura

Ulteriori informazioni: "Logica di posizionamento", Pagina 1654

2 Successivamente, il sistema di tastatura si riporta all'altezza di sicurezza e si posiziona nel piano di lavoro sul punto da tastare **2** e misura il valore reale del secondo punto sul piano

3 Successivamente, il sistema di tastatura si riporta all'altezza di sicurezza e si posiziona nel piano di lavoro sul punto da tastare **3** e misura il valore reale del terzo punto sul piano

4 Quindi, il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza e memorizza i valori angolari rilevati nei seguenti parametri Q:

Numero parametro Q	Significato
Q158	Angolo di proiezione asse A
Q159	Angolo di proiezione asse B
Q170	Angolo solido A
Q171	Angolo solido B
Q172	Angolo solido C
Q173 - **Q175**	Valori misurati dell'asse di tastatura (dalla prima alla terza misurazione)

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si salva l'angolo nella tabella Preset e quindi si esegue il posizionamento con **PLANE SPATIAL** su **SPA**=0, **SPB**=0, **SPC**=0, risultano diverse soluzioni per le quali gli assi rotativi si trovano su 0. Pericolo di collisione!

- Programmare **SYM** (**SEQ**) + o **SYM** (**SEQ**) -

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Affinché il controllo numerico possa calcolare i valori angolari, i tre punti di misura non devono trovarsi su una retta.
- Il controllo numerico disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.

Note per la programmazione

- Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse di tastatura.
- Nei parametri **Q170** - **Q172** vengono memorizzati gli angoli solidi che sono richiesti per la funzione **Rotazione piano di lavoro**. Mediante i primi due punti misurati, si determina l'allineamento dell'asse principale durante la rotazione del piano di lavoro.
- Il terzo punto di misura determina la direzione dell'asse utensile. Definire il terzo punto di misura in direzione dell'asse Y positivo, in modo che l'asse utensile sia correttamente disposto nel sistema di coordinate destrorso.

Parametri ciclo

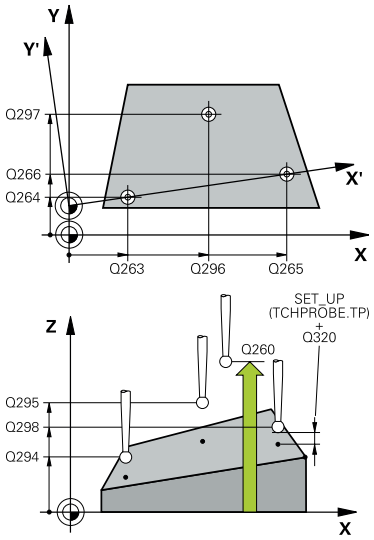
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q263 1. punto misurato sul 1. asse?** Coordinata del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 1. punto misurato sul 2. asse? Coordinata del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q294 1. punto misurato sul 3. asse? Coordinata del primo punto da tastare nell'asse di tastatura. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q265 2. punto misurato sul 1. asse? Coordinata del secondo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q266 2. punto misurato sul 2. asse? Coordinata del secondo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q295 2. punto misurato sul 3. asse? Coordinata del secondo punto da tastare nell'asse di tastatura. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q296 3. punto misurato sul 1. asse? Coordinata del terzo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q297 3. punto misurato sul 2. asse? Coordinata del terzo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q298 3. punto misurato sul 3. asse? Coordinata del terzo punto da tastare nell'asse di tastatura. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Distanza di sicurezza? Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q260 Altezza di sicurezza? Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q281 Protocollo di mis. (0/1/2)? Definire se il controllo numerico deve generare un protocollo di misura: **0**: senza generazione del protocollo di misura **1**: con generazione del protocollo di misura: il controllo numerico salva il **file protocollo TCHPR431.TXT** nella stessa cartella in cui si trova anche il relativo programma NC **2**: interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione del protocollo di misura sullo schermo del controllo numerico. Proseguire il programma NC con **Start NC** Immissione: **0**, **1**, **2**

Esempio

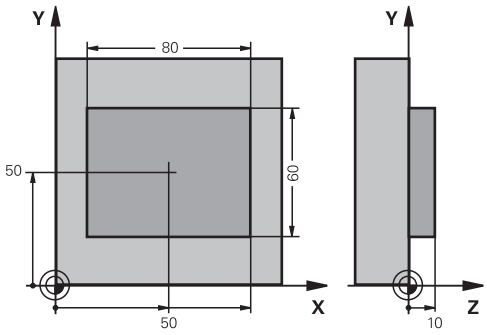
```
11 TCH PROBE 431 MISURA PIANO ~
  Q263=+20          ;1. PUNTO 1. ASSE ~
  Q264=+20          ;1. PUNTO 2. ASSE ~
  Q294=-10          ;1. PUNTO 3. ASSE ~
  Q265=+50          ;2. PUNTO 1. ASSE ~
  Q266=+80          ;2. PUNTO 2. ASSE ~
  Q295=+0           ;2. PUNTO 3. ASSE ~
  Q296=+90          ;3. PUNTO 1. ASSE ~
  Q297=+35          ;3. PUNTO 2. ASSE ~
  Q298=+12          ;3. PUNTO 3. ASSE ~
  Q320=+0           ;DISTANZA SICUREZZA ~
  Q260=+5           ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
  Q281=+1           ;PROTOCOLLO DI MIS.
```

31.4.14 Esempi di programmazione

Esempio: misurazione e ripresa di isola rettangolare

Esecuzione del programma

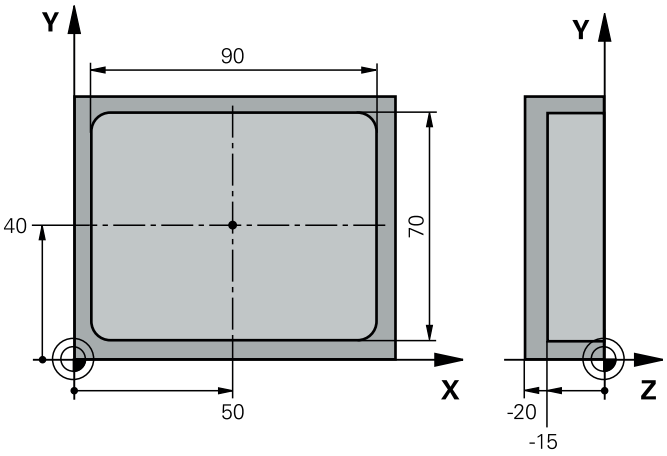
- Sgrossatura isola rettangolare con 0,5 di sovrametallo
- Misurazione isola rettangolare
- Finitura isola rettangolare tenendo conto dei valori misurati



0 BEGIN PGM TOUCHPROBE MM	
1 TOOL CALL 5 Z S6000	; Chiamata utensile prelavorazione
2 Q1 = 81	; Lunghezza rettangolo in X (quota di sgrossatura)
3 Q2 = 61	; Lunghezza rettangolo in Y (quota di sgrossatura)
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; Disimpegno utensile
5 CALL LBL 1	; Chiamata sottoprogramma di lavorazione
6 L Z+100 R0 FMAX	; Disimpegno utensile
7 TOOL CALL 600 Z	; Chiamata sistema di tastatura
8 TCH PROBE 424 MIS. RETTAN. ESTERNO ~	
Q273=+50 ;CENTRO 1. ASSE ~	
Q274=+50 ;CENTRO 2. ASSE ~	
Q282=+80 ;LUNGHEZZA 1. LATO ~	
Q283=+60 ;LUNGHEZZA 2. LATO ~	
Q261=-5 ;ALTEZZA MISURATA ~	
Q320=+0 ;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q260=+30 ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~	
Q301=+0 ;SPOST. A ALT. SICUR. ~	
Q284=+0 ;LIMITE MAX LATO PRIM ~	
Q285=+0 ;LIM. MIN. LATO PRIM. ~	
Q286=+0 ;LIM. MAX LATO SECON. ~	
Q287=+0 ;MIN. LIMITE 2. LATO ~	
Q279=+0 ;TOLLERANZA 1. CENTRO ~	
Q280=+0 ;TOLLERANZA 2. CENTRO ~	
Q281=+0 ;PROTOCOLLO DI MIS. ~	
Q309=+0 ;STOP PGM SE ERRORE ~	
Q330=+0 ;UTENSILE	
9 Q1 = Q1 - Q164	; Calcolo lunghezza in X in base all'offset misurato

10 Q2 = Q2 - Q165	; Calcolo lunghezza in Y in base all'offset misurato
11 L Z+100 R0 FMAX	; Disimpegno sistema di tastatura
12 TOOL CALL 25 Z S8000	; Chiamata utensile finitura
13 L Z+100 R0 FMAX M3	; Disimpegno utensile, fine programma
14 CALL LBL 1	; Chiamata sottoprogramma di lavorazione
15 L Z+100 R0 FMAX	
16 M30	
17 LBL 1	; Sottoprogramma con ciclo di lavorazione Isola rettangolare
18 CYCL DEF 256 ISOLA RETTANGOLARE ~	
Q218=+Q1 ;LUNGHEZZA 1. LATO ~	
Q424=+82 ;QUOTA PEZZO GREZZO 1 ~	
Q219=+Q2 ;LUNGHEZZA 2. LATO ~	
Q425=+62 ;QUOTA PEZZO GREZZO 2 ~	
Q220=+0 ;RAGGIO / SMUSSO ~	
Q368=+0.1 ;QUOTA LATERALE CONS. ~	
Q224=+0 ;ANGOLO DI ROTAZIONE ~	
Q367=+0 ;POSIZIONE ISOLA ~	
Q207=+500 ;AVANZAM. FRESATURA ~	
Q351=+1 ;MODO FRESATURA ~	
Q201=-10 ;PROFONDITA ~	
Q202=+5 ;PROF. INCREMENTO ~	
Q206=+3000 ;AVANZ. INCREMENTO ~	
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q203=+10 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q204=+20 ;2. DIST. SICUREZZA ~	
Q370=+1 ;SOVRAPP.TRAIET.UT. ~	
Q437=+0 ;POSIZIONE DI AVVICINAMENTO ~	
Q215=+0 ;TIPO LAVORAZIONE ~	
Q369=+0 ;PROFONDITA' CONSEN. ~	
Q338=+20 ;INCREMENTO FINITURA ~	
Q385=+500 ;AVANZAMENTO FINITURA	
19 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; Chiamata ciclo
20 LBL 0	; Fine sottoprogramma
21 END PGM TOUCHPROBE MM	

Esempio: misurazione tasca rettangolare, protocollo risultati di misura



0 BEGIN PGM TOUCHPROBE_2 MM	
1 TOOL CALL 600 Z	; Chiamata utensile sistema di tastatura
2 L Z+100 R0 FMAX	; Disimpegno sistema di tastatura
3 TCH PROBE 423 MIS. RETTAN. INTERNO ~	
Q273=+50 ;CENTRO 1. ASSE ~	
Q274=+40 ;CENTRO 2. ASSE ~	
Q282=+90 ;LUNGHEZZA 1. LATO ~	
Q283=+70 ;LUNGHEZZA 2. LATO ~	
Q261=-5 ;ALTEZZA MISURATA ~	
Q320=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q260=+20 ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~	
Q301=+0 ;SPOST. A ALT. SICUR. ~	
Q284=+90.15 ;LIMITE MAX LATO PRIM ~	
Q285=+89.95 ;LIM. MIN. LATO PRIM. ~	
Q286=+70.1 ;LIM. MAX LATO SECON. ~	
Q287=+69.9 ;MIN. LIMITE 2. LATO ~	
Q279=+0.15 ;TOLLERANZA 1. CENTRO ~	
Q280=+0.1 ;TOLLERANZA 2. CENTRO ~	
Q281=+1 ;PROTOCOLLO DI MIS. ~	
Q309=+0 ;STOP PGM SE ERRORE ~	
Q330=+0 ;UTENSILE	
4 L Z+100 R0 FMAX	; Disimpegno utensile, fine programma
5 M30	
6 END PGM TOUCHPROBE_2 MM	

31.5 Cicli di tastatura per funzioni speciali

31.5.1 Principi fondamentali

Panoramica

Il controllo numerico deve essere predisposto dal costruttore della macchina per l'impiego del sistema di tastatura.

HEIDENHAIN si assume la responsabilità delle funzioni dei cicli di tastatura soltanto in combinazione a sistemi di tastatura HEIDENHAIN.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura da **400** a **499** non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate. Pericolo di collisione!

- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo **7 PUNTO ZERO**, ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **10 ROTAZIONE**, ciclo **11 FATTORE SCALA** e ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**.
- Resettare prima le conversioni delle coordinate

Il controllo numerico mette a disposizione i cicli per le applicazioni speciali descritte di seguito:

Ciclo		Chiamata	Ulteriori informazioni
3	**MISURARE** ■ Ciclo di tastatura per la generazione di cicli del costruttore	**DEF** attivo	Pagina 1894
4	**MISURAZIONE 3D** ■ Misurazione di una posizione qualsiasi	**DEF** attivo	Pagina 1896
444	**TASTATURA 3D** ■ Misurazione di una posizione qualsiasi ■ Determinazione dello scostamento rispetto alle coordinate nominali	**DEF** attivo	Pagina 1899
441	**TASTATURA RAPIDA** ■ Ciclo di tastatura per la definizione di diversi parametri di tastatura	**DEF** attivo	Pagina 1905
1493	**TASTATURA ESTRUSIONE** ■ Ciclo di tastatura per la definizione di un'estrusione ■ Direzione, numero e lunghezza di estrusione programmabili	**DEF** attivo	Pagina 1907

31.5.2 Ciclo 3 MISURARE

Programmazione ISO

Sintassi NC disponibile soltanto in Klartext.

Applicazione

Il ciclo di tastatura **3** rileva in una direzione di tastatura selezionabile una qualsiasi posizione sul pezzo. Contrariamente agli altri cicli di tastatura, nel ciclo **3** si può impostare direttamente il tratto **DIST.** e l'avanzamento di misura **F**. Anche il ritorno dopo il rilevamento del valore misurato viene eseguito in base al valore inseribile **MB**.

Esecuzione del ciclo

1 Il sistema di tastatura si muove con l'avanzamento programmato dalla posizione attuale nella direzione di tastatura predefinita. La direzione di tastatura deve essere definita nel ciclo tramite l'angolo polare

2 Dopo che il controllo numerico ha rilevato la posizione, il sistema di tastatura si ferma. Il controllo numerico memorizza le coordinate X, Y, Z del centro della sfera di tastatura in tre parametri Q consecutivi. Il controllo numerico non effettua compensazioni di lunghezza e raggio. Il numero del primo parametro di risultato deve essere definito nel ciclo

3 Alla fine il controllo numerico ritrae il sistema di tastatura in direzione opposta a quella di tastatura del valore definito nel parametro **MB**

Note

Il modo di funzionamento esatto del ciclo di tastatura **3** è stabilito dal costruttore della macchina o da un produttore di software, che utilizza il ciclo **3** all'interno di cicli di tastatura speciali.

- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL** e **FUNCTION MODE TURN** .
- I dati di tastatura attivi in altri cicli di tastatura, **DIST** (percorso di spostamento max per il punto da tastare) e **F** (avanzamento di tastatura), non sono attivi nel ciclo di tastatura **3**.
- Prestare attenzione al fatto che di norma il controllo numerico descrive sempre quattro parametri Q in successione.
- Se il controllo numerico non ha potuto rilevare alcun punto di tastatura valido, l'esecuzione del programma NC prosegue senza messaggio d'errore. In questo caso il controllo numerico assegna al 4° parametro di risultato il valore -1, cosicché l'operatore stesso possa gestire l'errore in modo adeguato.
- Il controllo numerico ritrae il sistema di tastatura del percorso di ritorno massimo **MB**, ma non sul punto di partenza della misurazione. In questo modo non si può verificare alcuna collisione durante il ritorno.

Con la funzione **FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6** si può definire se il ciclo deve essere attivo sull'ingresso del tastatore X12 o X13.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Nr. parametro per risultato? Inserire il numero del parametro Q al quale il controllo numerico deve assegnare il valore della prima coordinata (X) determinata. I valori Y e Z si trovano nei parametri Q immediatamente seguenti. Immissione: **0...1999**
	Asse di tastatura? Inserire l'asse, nella cui direzione deve avvenire la tastatura e confermare con il tasto **ENT**. Immissione: **X**, **Y** o **Z**
	Angolo di tastatura? Questo angolo consente di definire la direzione di tastatura. L'angolo si riferisce all'asse di tastatura. Confermare con il tasto **ENT**. Immissione: **-180...+180**
	Tratto di misura massimo? Introdurre il tratto che deve essere percorso dal sistema di tastatura dal punto di partenza, confermare con il tasto ENT. Immissione: **0...999999999**
	Misura avanzamento Inserire l'avanzamento di misurazione in mm/min. Immissione: **0...3000**
	Percorso di ritiro massimo? Percorso di ritorno in direzione opposta a quella di tastatura, dopo che lo stilo è stato deflesso. Il controllo numerico ritrae al massimo il sistema di tastatura fino al punto di partenza, cosicché non possano verificarsi collisioni. Immissione: **0...999999999**
	Sistema rifer.? (0=REALE/1=RIF) Definire se la direzione di tastatura e il risultato di misura devono essere riferiti al sistema di coordinate attuale (**REALE**, quindi può essere spostato o ruotato) oppure al sistema di coordinate di macchina (**RIF**) **0**: tastare nel sistema attuale e memorizzare il risultato di misura nel sistema **REALE** **1**: tastare nel sistema RIF fisso della macchina. Memorizzare il risultato di misura nel sistema RIF Immissione: **0**, **1**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Modalità errore? (0=OFF/1=ON) Definire se con stilo deflesso il controllo numerico deve emettere o meno un messaggio di errore all'inizio del ciclo. Se è selezionata la modalità **1**, il controllo numerico salva nel 4° parametro di risultato il valore **-1** e prosegue l'esecuzione del ciclo: **0**: con emissione del messaggio di errore **1**: senza emissione di messaggi di errore Immissione: **0**, **1**

Esempio

```
11 TCH PROBE 3.0 MISURARE
12 TCH PROBE 3.1 Q1
13 TCH PROBE 3.2 X ANGOLO:+15
14 TCH PROBE 3.3 ABST+10 F100 MB1 SISTEMA DI RIFERIM.:0
15 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1
```

31.5.3 Ciclo 4 MISURAZIONE 3D

Programmazione ISO

Sintassi NC disponibile soltanto in Klartext.

Applicazione

Il ciclo di tastatura **4** determina in una direzione di tastatura definibile tramite un vettore una qualsiasi posizione sul pezzo. Contrariamente agli altri cicli di tastatura, nel ciclo **4** si può impostare direttamente il percorso di tastatura e l'avanzamento di tastatura. Anche il ritorno dopo il rilevamento del valore di tastatura viene eseguito in base a un valore inseribile.

Il ciclo **4** è un ciclo ausiliario che può essere impiegato per movimenti di tastatura con un sistema di tastatura qualsiasi (TS o TT). Il controllo numerico non mette a disposizione alcun ciclo con cui poter calibrare il sistema di tastatura TS in qualsiasi direzione di tastatura.

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico trasla con l'avanzamento programmato dalla posizione attuale nella direzione di tastatura definita. La direzione di tastatura deve essere definita tramite un vettore (valori delta in X, Y e Z) nel ciclo.
2 Dopo aver rilevato la posizione, il controllo numerico arresta il movimento di tastatura. Il controllo numerico memorizza le coordinate della posizione di tastatura X, Y e Z in tre parametri Q consecutivi. Il numero del primo parametro deve essere definito nel ciclo. Se si impiega un sistema di tastatura TS, il risultato di tastatura viene corretto dell'offset calibrato.
3 In seguito il controllo numerico esegue il posizionamento in senso opposto alla direzione di tastatura. Il percorso di traslazione si definisce nel parametro **MB**, con traslazione massima fino al punto di partenza

> Per il preposizionamento tenere presente che il controllo numerico porta il centro della sfera di tastatura sulla posizione definita senza alcuna compensazione.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se il controllo numerico non ha potuto rilevare alcun punto di tastatura valido, il 4° parametro del risultato contiene il valore -1. Il controllo numerico **non** interrompe il programma! Pericolo di collisione!

- Assicurarsi di poter raggiungere tutti i punti di tastatura

- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL** e **FUNCTION MODE TURN** .
- Il controllo numerico ritrae il sistema di tastatura del percorso di ritorno massimo **MB**, ma non sul punto di partenza della misurazione. In questo modo non si può verificare alcuna collisione durante il ritorno.
- Prestare attenzione al fatto che di norma il controllo numerico descrive sempre quattro parametri Q in successione.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Nr. parametro per risultato? Inserire il numero del parametro Q al quale il controllo numerico deve assegnare il valore della prima coordinata (X) determinata. I valori Y e Z si trovano nei parametri Q immediatamente seguenti. Immissione: **0...1999**
	Tratto di misura relativo in X? Componente X del vettore di direzione, in direzione del quale il sistema di tastatura deve spostarsi. Immissione: **-999999999...+999999999**
	Tratto di misura relativo in Y? Componente Y del vettore di direzione, in direzione del quale il sistema di tastatura deve spostarsi. Immissione: **-999999999...+999999999**
	Tratto di misura relativo in Z? Componente Z del vettore di direzione, in direzione del quale il sistema di tastatura deve spostarsi. Immissione: **-999999999...+999999999**
	Tratto di misura massimo? Inserire il tratto per cui il sistema di tastatura deve spostarsi a partire dal punto di partenza lungo il vettore di direzione. Immissione: **-999999999...+999999999**
	Misura avanzamento Inserire l'avanzamento di misurazione in mm/min. Immissione: **0...3000**
	Percorso di ritiro massimo? Percorso di ritorno in direzione opposta a quella di tastatura, dopo che lo stilo è stato deflesso. Immissione: **0...999999999**
	Sistema rifer.? (0=REALE/1=RIF) Definire se il risultato di tastatura deve essere memorizzato nel sistema di coordinate di immissione (**REALE**) oppure deve essere riferito al sistema di coordinate di macchina (**RIF**): **0**: memorizzare il risultato di misura nel sistema **REALE** **1**: memorizzare il risultato di misura nel sistema **RIF** Immissione: **0**, **1**

Esempio

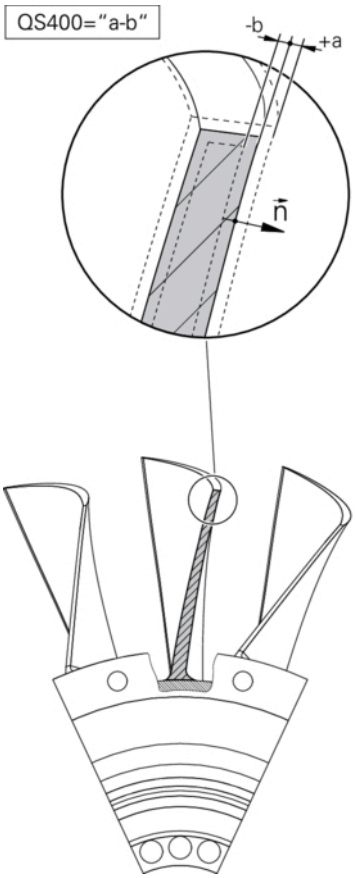
```
11 TCH PROBE 4.0 MISURAZIONE 3D
12 TCH PROBE 4.1 Q1
13 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1
14 TCH PROBE 4.3 ABST+45 F100 MB50 SISTEMA DI RIFERIM.:0
```

31.5.4 Ciclo 444 TASTATURA 3D

Programmazione ISO
G444

Applicazione

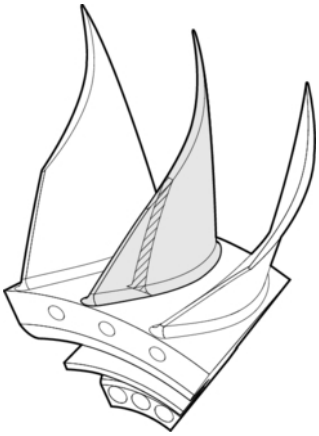
Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



Il ciclo **444** verifica un singolo punto sulla superficie di un componente. Questo ciclo viene impiegato ad es. per componenti sagomati per misurare superfici a forma libera. È possibile determinare se un punto sulla superficie del componente si trova nel campo di maggiorazione o minorazione, rispetto alla coordinata nominale. Successivamente l'operatore può eseguire altre operazioni quali ripresa ecc.

Il ciclo **444** tasta un punto qualsiasi nello spazio e determina lo scostamento rispetto a una coordinata nominale. Viene in tal caso considerato un vettore normale definito con i parametri **Q581**, **Q582** e **Q583**. Il vettore normale è perpendicolare a un piano (immaginario) in cui si trova la coordinata nominale. Il vettore normale si allontana dalla superficie e non definisce il percorso di tastatura. È significativo determinare il vettore normale con l'aiuto di un sistema CAD o CAM. Un campo di tolleranza **QS400** definisce l'errore ammesso tra la coordinata reale e nominale lungo il vettore normale. In questo modo è ad esempio possibile definire che il programma si arresti dopo una minorazione determinata. Il controllo numerico emette inoltre un protocollo e gli errori vengono archiviati nei parametri Q elencati sotto.

Esecuzione del ciclo



1 Il sistema di tastatura si sposta dalla posizione attuale su un punto del vettore normale, che si trova alla seguente distanza rispetto alla coordinata nominale: distanza = raggio sfera di tastatura + valore **SET_UP** della tabella tchprobe.tp (TNC:\table\tchprobe.tp) + **Q320**. Il preposizionamento considera un'altezza di sicurezza.

Ulteriori informazioni: "Esecuzione dei cicli di tastatura", Pagina 1654

2 Successivamente il sistema di tastatura raggiunge la coordinata nominale. Il percorso di tastatura è definito da DIST (non dal vettore normale! Il vettore normale viene impiegato soltanto per calcolare correttamente le coordinate.)

3 Dopo che il controllo numerico ha rilevato la posizione, il sistema di tastatura viene retratto e arrestato. Le coordinate determinate del punto di contatto vengono salvate dal controllo numerico nei parametri Q

4 Alla fine il controllo numerico ritrae il sistema di tastatura in direzione opposta a quella di tastatura del valore definito nel parametro **MB**

Parametri di risultato

Il controllo numerico memorizza i risultati dell'operazione di tastatura nei seguenti parametri:

Numero parametro Q	Significato
Q151	Posizione misurata asse principale
Q152	Posizione misurata asse secondario
Q153	Posizione misurata asse utensile
Q161	Errore misurato asse principale
Q162	Errore misurato asse secondario
Q163	Errore misurato asse utensile
Q164	Errore 3D misurato ■ Minore di 0: minorazione ■ Maggiore di 0: maggiorazione
Q183	Stato del pezzo: ■ - 1 = non definito ■ 0 = ok ■ 1 = ripresa ■ 2 = scarto

Funzione di protocollo

Dopo la lavorazione il controllo numerico crea un protocollo nel formato .html. Nel protocollo vengono registrati i risultati dell'asse principale, secondario e utensile come pure lo scostamento 3D. Il controllo numerico salva il protocollo nella stessa cartella in cui si trova anche il file .h (fino a quando non è configurato alcun percorso per FN16).

Il protocollo include i seguenti contenuti nell'asse principale, secondario e utensile:

- direzione di tastatura effettiva (come vettore nel sistema di immissione). Il valore del vettore corrisponde quindi al percorso di tastatura configurato
- coordinata nominale definita
- (con tolleranza **QS400** definita:) emissione di dimensione superiore e inferiore nonché errore determinato lungo il vettore normale
- coordinata reale determinata
- rappresentazione a colori dei valori (verde per "ok", arancione per "ripresa", rosso per "scarto")

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Per ottenere risultati precisi in funzione del sistema di tastatura impiegato, prima di eseguire il ciclo **444** deve essere eseguita una calibrazione 3D. Per la calibrazione 3D è richiesta l'opzione #92 **3D-ToolComp**.
- Il ciclo **444** crea un protocollo di misura in formato html.
- Viene emesso un messaggio di errore se prima dell'esecuzione del ciclo **444** è attivo il ciclo **8 SPECULARITA**, il ciclo **11 FATTORE SCALA** o il ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**.
- Per la tastatura viene considerato un TCPM attivo. È così possibile una tastatura di posizioni con TCPM attivo anche con uno stato incoerente della **Rotazione piano di lavoro**.
- Se la macchina è dotata di un mandrino controllato, si dovrebbe attivare il ricalcolo dell'angolo nella tabella di tastatura (**colonna TRACK**). Generalmente in questo modo si aumentano le precisioni nella misurazione con un sistema di tastatura 3D.
- Il ciclo **444** riferisce tutte le coordinate al sistema di immissione.
- Il controllo numerico descrive i parametri di feedback con i valori misurati.

  Ulteriori informazioni: "Applicazione", Pagina 1899
- Tramite il parametro **Q183** viene impostato lo stato del pezzo Ok/Ripresa/Scarto indipendentemente dal parametro **Q309**.

  Ulteriori informazioni: "Applicazione", Pagina 1899

Nota in combinazione con parametri macchina

- Inoltre, in funzione dell'impostazione del parametro macchina opzionale **chkTiltingAxes** (N. 204600) si verifica in fase di tastatura se la posizione degli assi rotativi coincide con gli angoli di rotazione (3D-ROT). In caso contrario, il controllo numerico emette un messaggio d'errore.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q263 1. punto misurato sul 1. asse? Coordinata del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 1. punto misurato sul 2. asse? Coordinata del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q294 1. punto misurato sul 3. asse? Coordinata del primo punto da tastare nell'asse di tastatura. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q581 Vettori normali asse principale? Indicare qui la normale alla superficie nella direzione dell'asse principale. L'emissione della normale alla superficie di un punto viene eseguita di norma con l'aiuto di un sistema CAD/CAM. Immissione: **-10...+10**
	Q582 Vettori normali asse secondario? Indicare qui la normale alla superficie nella direzione dell'asse secondario. L'emissione della normale alla superficie di un punto viene eseguita di norma con l'aiuto di un sistema CAD/CAM. Immissione: **-10...+10**
	Q583 Vettori normali asse utensile? Indicare qui la normale alla superficie nella direzione dell'asse utensile. L'emissione della normale alla superficie di un punto viene eseguita di norma con l'aiuto di un sistema CAD/CAM. Immissione: **-10...+10**
	Q320 Distanza di sicurezza? Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q260 Altezza di sicurezza? Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**

Immagine ausiliaria	Parametro
	QS400 Valore tolleranza? Indicare qui un campo di tolleranza monitorato dal ciclo. La tolleranza definisce l'errore ammesso lungo la normale alla superficie. Questo errore viene definito tra la coordinata nominale e la coordinata reale effettiva del componente. (La normale alla superficie è definita da **Q581** - **Q583**, la coordinata nominale è definita da **Q263**, **Q264**, **Q294**). Il valore di tolleranza viene suddiviso per asse in funzione del vettore normale, vedere esempi. **Esempi** ■ **QS400 ="0.4-0.1"** significa: dimensione superiore = coordinata nominale +0.4, dimensione inferiore = coordinata nominale -0.1. Per il ciclo risulta il seguente campo di tolleranza: "Coordinata nominale +0.4" fino a "Coordinata nominale -0.1". ■ **QS400 ="0.4"** significa: dimensione superiore = coordinata nominale +0.4, dimensione inferiore = coordinata nominale. Per il ciclo risulta il seguente campo di tolleranza: "Coordinata nominale +0.4" fino a "Coordinata nominale". ■ **QS400 ="-0.1"** significa: dimensione superiore = coordinata nominale, dimensione inferiore = coordinata nominale -0.1. Per il ciclo risulta il seguente campo di tolleranza: "Coordinata nominale" fino a "Coordinata nominale -0.1". ■ **QS400 =" "** significa: nessuna considerazione della tolleranza. ■ **QS400 ="0"** significa: nessuna considerazione della tolleranza. ■ **QS400 ="0.1+0.1"** significa: nessuna considerazione della tolleranza. Immissione: max. **255** caratteri
	Q309 Reazione con errore tolleranza? Definire se con un errore determinato il controllo numerico interrompe l'esecuzione del programma ed emette un messaggio: **0:** senza interruzione dell'esecuzione del programma al superamento della tolleranza, senza emissione del messaggio d'errore **1:** con interruzione del dell'esecuzione del programma al superamento della tolleranza, con emissione del messaggio d'errore **2:** se la coordinata reale determinata si trova lungo il vettore della normale alla superficie al di sotto della coordinata nominale, il controllo numerico emette un messaggio e interrompe il programma NC. Non si verifica invece alcuna reazione all'errore se la coordinata reale determinata si trova al di sopra della coordinata nominale. Immissione: **0**, **1**, **2**

Esempio

```
11 TCH PROBE 444 TASTATURA 3D ~
  Q263=+0                ;1. PUNTO 1. ASSE ~
  Q264=+0                ;1. PUNTO 2. ASSE ~
  Q294=+0                ;1. PUNTO 3. ASSE ~
  Q581=+1                ;NORMALE ASSE PRINC. ~
  Q582=+0                ;NORMALE ASSE SECOND. ~
  Q583=+0                ;NORMALE ASSE UT ~
  Q320=+0                ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
  Q260=+100              ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
  QS400="1-1"            ;TOLLERANZA ~
  Q309=+0                ;REAZIONE ERRORE
```

31.5.5 Ciclo 441 TASTATURA RAPIDA

Programmazione ISO

G441

Applicazione

Con il ciclo di tastatura **441** si possono impostare in modo globale diversi parametri di tastatura, ad es. l'avanzamento nel posizionamento, per tutti i cicli di tastatura impiegati di seguito.

Il ciclo **441** imposta i parametri per i cicli di tastatura. Questo ciclo non esegue alcun movimento della macchina.

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- **END PGM**, **M2**, **M30** ripristinano le impostazioni globali del ciclo **441**.
- Il parametro ciclo **Q399** è correlato alla configurazione della macchina in uso. La possibilità di orientare il sistema di tastatura dal programma NC deve essere impostata dal costruttore della macchina.
- Anche se su una macchina sono presenti potenziometri separati per rapido e avanzamento, è possibile regolare l'avanzamento pure con **Q397**=1 soltanto con il potenziometro dei movimenti di avanzamento.

Nota in combinazione con parametri macchina

- Con il parametro macchina **maxTouchFeed** (N. 122602) il costruttore della macchina è in grado di limitare l'avanzamento. In questo parametro macchina è definito l'avanzamento massimo assoluto.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q396 Avanzamento in posizionamento? Definire l'avanzamento con cui il controllo numerico esegue i movimenti di posizionamento del sistema di tastatura. Immissione: **0...99999.999**
	Q397 Preposiz. con rapido macchina? Definire se in preposizionamento del sistema di tastatura il controllo numerico trasla con l'avanzamento **FMAX** (rapido della macchina): **0**: preposizionamento con l'avanzamento da **Q396** **1**: preposizionamento con il rapido macchina **FMAX** Immissione: **0**, **1**
	Q399 Inseguimento angolo (0/1)? Definire se il controllo numerico orienta il sistema di tastatura prima di ogni tastatura: **0**: senza orientamento **1**: con orientamento mandrino prima di ogni tastatura (incrementa l'accuratezza) Immissione: **0**, **1**
	Q400 Interruzione automatica? Definire se dopo un ciclo di tastatura per la misurazione automatica del pezzo il controllo numerico interrompe l'esecuzione del programma ed emette i risultati di misura sullo schermo: **0**: senza interruzione dell'esecuzione del programma, nemmeno se nel rispettivo ciclo di tastatura è selezionata l'emissione dei risultati di misura sullo schermo **1**: con interruzione dell'esecuzione del programma, emissione dei risultati di misura sullo schermo. È quindi possibile proseguire il programma con **Start NC** Immissione: **0**, **1**

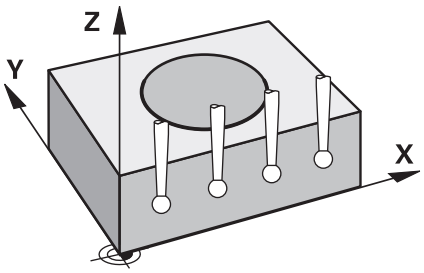
Esempio

```
11 TCH PROBE 441 TASTATURA RAPIDA ~
    Q396=+3000          ;AVANZAM. IN POSIZ. ~
    Q397=+0             ;SELEZ. AVANZAMENTO ~
    Q399=+1             ;INSEGUIMENTO ANGOLO ~
    Q400=+1             ;INTERRUZIONE
```

31.5.6 Ciclo 1493 TASTATURA ESTRUSIONE

Programmazione ISO
G1493

Applicazione



Il ciclo **1493** consente di ripetere i punti di tastatura di determinati cicli di tastatura lungo una retta. La direzione, la lunghezza e il numero di ripetizioni vengono definite nel ciclo.

Con le ripetizioni è possibile eseguire ad es. diverse misurazioni su altezze differenti per definire gli scostamenti con allontanamento utensile. L'estrusione può essere impiegata anche per elevata accuratezza in tastatura. È possibile determinare meglio contaminazioni sul pezzo o ampie superfici con diversi punti di misura.

Per attivare ripetizioni per determinati punti di misura, è necessario definire il ciclo **1493** prima del ciclo di tastatura. Dopo la definizione questo ciclo rimane attivo soltanto per il ciclo successivo o per l'intero programma NC. Il controllo numerico interpreta l'estrusione nel sistema di coordinate di immissione **I-CS**.

I seguenti cicli possono eseguire un'estrusione

- **TASTATURA PIANO** (ciclo **1420**, DIN/ISO: **G1420**, opzione #17), vedere Pagina 1670
- **TASTATURA SPIGOLO** (ciclo **1410**, DIN/ISO: **G1410**), vedere Pagina 1676
- **TASTATURA DUE CERCHI** (ciclo **1411**, DIN/ISO: **G1411**), vedere Pagina 1683
- **TASTATURA BORDO INCLINATO** (ciclo **1412**, DIN/ISO: **G1412**), vedere Pagina 1692
- **TASTATURA INTERSEZIONE** (ciclo **1416**, DIN/ISO: **G1416**), vedere Pagina 1701
- **TASTATURA POSIZIONE** (ciclo **1400**, DIN/ISO: **G1400**), vedere Pagina 1738
- **TASTATURA CERCHIO** (ciclo **1401**, DIN/ISO: **G1401**), vedere Pagina 1742
- **PROBE SLOT/RIDGE** (ciclo **1404**, DIN/ISO: **G1404**), vedere Pagina 1751
- **PROBE POSITION OF UNDERCUT** (ciclo **1430**, DIN/ISO: **G1430**), vedere Pagina 1756
- **PROBE SLOT/RIDGE UNDERCUT** (ciclo **1434**, DIN/ISO: **G1434**), vedere Pagina 1761

Parametri di risultato

Il controllo numerico memorizza i risultati del ciclo di tastatura nei seguenti parametri Q:

Numero parametro Q	Significato
Q970	Errore massimo rispetto alla linea ideale Punto di tastatura 1
Q971	Errore massimo rispetto alla linea ideale Punto di tastatura 2
Q972	Errore massimo rispetto alla linea ideale Punto di tastatura 3
Q973	Errore massimo del diametro 1

Numero parametro Q	Significato
Q974	Errore massimo del diametro 2

Parametri QS

Accanto ai parametri di feedback **Q97x**, il controllo numerico salva singoli risultati nei parametri QS **QS97x**. Nel relativo parametro QS il controllo numerico memorizza i risultati di tutti i punti di misura di **un'**estrusione. Ogni risultato è di dieci caratteri e separato dagli altri da un carattere di spaziatura. Il controllo numerico può quindi trasformare con semplicità i singoli valori nel programma NC tramite elaborazione stringa e impiegarli per analisi automatizzate speciali.

Risultato in un parametro QS:

QS970 = "0.12345678 -1.1234567 -2.1234567 -3.12345678"

Ulteriori informazioni: "Funzioni stringa", Pagina 1449

Funzione di protocollo

Dopo la lavorazione il controllo numerico crea un protocollo in formato file HTML. Il protocollo contiene in formato grafico e tabellare i risultati dell'errore 3D. Il controllo numerico salva il protocollo nella stessa cartella in cui si trova anche il programma NC.

Il protocollo include a seconda del ciclo i seguenti contenuti nell'asse principale, secondario e utensile ovvero centro del cerchio e diametro:

- Direzione di tastatura effettiva (come vettore nel sistema di immissione). Il valore del vettore corrisponde quindi al percorso di tastatura configurato
- Coordinata nominale definita
- Dimensione superiore e inferiore nonché errore determinato lungo il vettore normale
- Coordinata reale determinata
- Rappresentazione cromatica dei valori:
  - verde: ok
  - arancione: ripresa
  - rosso: scarto
- Punti di estrusione

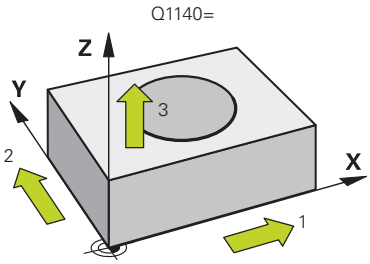
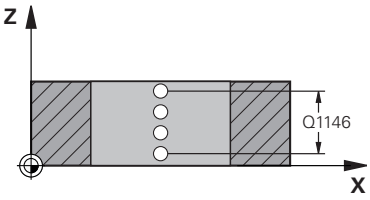
Punti di estrusione

L'asse orizzontale rappresenta la direzione di estrusione. I punti blu sono i singoli punti di misura. Le linee rosse indica il limite inferiore e superiore delle quote. Se un valore supera un'indicazione di tolleranza, il controllo numerico colora di rosso l'area nel grafico.

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Se **Q1145>0** e **Q1146=0**, il controllo numerico esegue il numero dei punti di estrusione nello stesso punto.
- Se si esegue un'estrusione con il ciclo **1401 TASTATURA CERCHIO** o **1411 TASTATURA DUE CERCHI**, la direzione di estrusione **Q1140=+3** deve corrispondere, altrimenti il controllo numerico visualizza un messaggio di errore.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q1140 Direzione per estrusione (1-3)?** **1:** estrusione in direzione dell'asse principale **2:** estrusione in direzione dell'asse secondario **3:** estrusione in direzione dell'asse utensile Immissione: **1**, **2**, **3**
	Q1145 Numero di punti di estrusione? Numero di punti di misura che il ciclo ripete sulla lunghezza di estrusione **Q1146**. Immissione: **1...99**
	**Q1146 Lunghezza dell'estrusione?** Lunghezza sulla quale vengono ripetuti i punti di misura. Immissione: **-99...+99**
	Q1149 Extrusion: Modal duration? Effetto del ciclo: **0:** l'estrusione agisce solo per il ciclo successivo. **1:** l'estrusione agisce fino alla fine del programma NC. Immissione: **-99...+99**

Esempio

```
11 TCH PROBE 1493 TASTATURA ESTRUSIONE ~
  Q1140=+3          ;DIREZIONE ESTRUSIONE ~
  Q1145=+1          ;PUNTI DI ESTRUSIONE ~
  Q1146=+0          ;LUNGHEZZA DI ESTRUSIONE ~
  Q1149=+0          ;EXTRUSION MODAL
```

31.6 Cicli di tastatura per calibrazione

31.6.1 Principi fondamentali

Panoramica

Il controllo numerico deve essere predisposto dal costruttore della macchina per l'impiego del sistema di tastatura.

HEIDENHAIN si assume la responsabilità delle funzioni dei cicli di tastatura soltanto in combinazione a sistemi di tastatura HEIDENHAIN.

Per poter determinare con precisione il punto di commutazione effettivo di un sistema di tastatura 3D, è necessario calibrare il sistema di tastatura, il controllo numerico potrebbe altrimenti non determinare alcun risultato di misura esatto.

Calibrare sempre il sistema di tastatura in caso di:

- messa in servizio
- rottura dello stilo
- sostituzione dello stilo
- modifica dell'avanzamento di tastatura
- irregolarità, ad es., a seguito di un riscaldamento della macchina
- modifica dell'asse utensile attivo

Il controllo numerico acquisisce i valori di calibrazione per il sistema di tastatura attivo direttamente dopo l'operazione di calibrazione. I dati utensile aggiornati sono immediatamente attivi. Non è necessario chiamare nuovamente l'utensile.

Nella calibrazione il controllo numerico rileva la lunghezza "efficace" dello stilo e il raggio "efficace" della sfera di tastatura. Per la calibrazione del sistema di tastatura 3D fissare sulla tavola della macchina un anello calibrato o un perno con spessore e raggio noti.

Il controllo numerico dispone di cicli per la calibrazione della lunghezza e del raggio:

Ciclo		Chiamata	Ulteriori informazioni
461	**CALIBRAZIONE LUNGHEZZA TS** ■ Calibrazione lunghezza	**DEF** attivo	Pagina 1912
462	**CALIBRAZIONE TS IN ANELLO** ■ Definizione raggio con un anello calibrato ■ Definizione offset con un anello calibrato	**DEF** attivo	Pagina 1913
463	**CALIBRAZIONE TS SU PERNO** ■ Definizione raggio con un perno calibrato o spina calibrata ■ Definizione offset con un perno calibrato o spina calibrata	**DEF** attivo	Pagina 1917
460	**CALIBRAZIONE TS SU SFERA** ■ Definizione raggio con una sfera calibrata ■ Definizione offset con una sfera calibrata	**DEF** attivo	Pagina 1920

Calibrazione del sistema di tastatura digitale

Per poter determinare con precisione il punto di commutazione effettivo di un sistema di tastatura 3D, è necessario calibrare il sistema di tastatura, il controllo numerico potrebbe altrimenti non determinare alcun risultato di misura esatto.

Calibrare sempre il sistema di tastatura in caso di:

- messa in servizio
- rottura dello stilo
- sostituzione dello stilo
- modifica dell'avanzamento di tastatura
- irregolarità, ad es., a seguito di un riscaldamento della macchina
- modifica dell'asse utensile attivo

Nella calibrazione il controllo numerico rileva la lunghezza "efficace" dello stilo e il raggio "efficace" della sfera di tastatura. Per la calibrazione del sistema di tastatura 3D fissare sulla tavola della macchina un anello calibrato o un perno con spessore e raggio noti.

Il controllo numerico dispone di cicli per la calibrazione della lunghezza e del raggio.

- Il controllo numerico acquisisce i valori di calibrazione per il sistema di tastatura attivo direttamente dopo l'operazione di calibrazione. I dati utensile aggiornati sono immediatamente attivi. Non è necessario chiamare nuovamente l'utensile.
- Assicurarsi che il numero del sistema di tastatura della tabella utensili e il numero del sistema di tastatura della tabella di tastatura siano compatibili.

Ulteriori informazioni: "Tabella di tastatura tchprobe.tp", Pagina 2092

Visualizzazione dei valori di calibrazione

Il controllo numerico salva nella tabella utensili la lunghezza efficace e il raggio efficace del sistema di tastatura. Il controllo numerico salva l'offset nella tabella di tastatura, nelle colonne **CAL_OF1** (asse principale) e **CAL_OF2** (asse secondario).

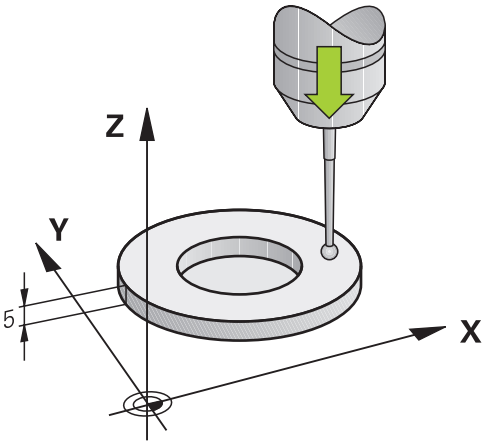
Durante la calibrazione viene automaticamente creato un protocollo di misura. Il nome di questo protocollo di misura è **TCHPRAUTO.html**. Questo file viene memorizzato nello stesso punto del file di partenza. Il protocollo di misura può essere visualizzato sul controllo numerico con il browser. Se in un programma NC vengono impiegati diversi cicli per la calibrazione del sistema di tastatura, tutti i protocolli di misura si trovano in **TCHPRAUTO.html**.

31.6.2 Ciclo 461 CALIBRAZIONE LUNGHEZZA TS

Programmazione ISO
G461

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.



Prima di avviare il ciclo di calibrazione, è necessario impostare l'origine nell'asse mandrino affinché sulla tavola della macchina vi sia Z=0 e preposizionare il sistema di tastatura con l'anello calibrato.

Durante la calibrazione viene automaticamente creato un protocollo di misura. Il nome di questo protocollo di misura è **TCHPRAUTO.html**. Questo file viene memorizzato nello stesso punto del file di partenza. Il protocollo di misura può essere visualizzato sul controllo numerico con il browser. Se in un programma NC vengono impiegati diversi cicli per la calibrazione del sistema di tastatura, tutti i protocolli di misura si trovano in **TCHPRAUTO.html**.

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico orienta il sistema di tastatura sull'angolo **CAL_ANG** dalla tabella di tastatura (solo se il sistema di tastatura in uso è orientabile)
2 Il controllo numerico tasta dalla posizione attuale in direzione negativa dell'asse mandrino con avanzamento di tastatura (colonna **F** della tabella di tastatura)
3 Il controllo numerico posiziona quindi il sistema di tastatura in rapido (colonna **FMAX** della tabella di tastatura) di nuovo sulla posizione di partenza

Note

HEIDENHAIN si assume la responsabilità delle funzioni dei cicli di tastatura soltanto in combinazione a sistemi di tastatura HEIDENHAIN.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura da **400** a **499** non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate. Pericolo di collisione!

- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo **7 PUNTO ZERO**, ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **10 ROTAZIONE**, ciclo **11 FATTORE SCALA** e ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**.
- Resettare prima le conversioni delle coordinate

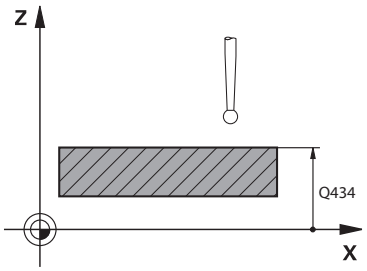
- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL** e **FUNCTION MODE TURN** .
- La lunghezza efficace del sistema di tastatura si riferisce sempre all'origine dell'utensile. L'origine utensile si trova spesso sul cosiddetto naso del mandrino, la superficie piana del mandrino. Il costruttore della macchina può predisporre l'origine utensile anche in posizione diversa.
- Durante la calibrazione viene automaticamente creato un protocollo di misura. Il nome di questo protocollo di misura è TCHPRAUTO.html.

Nota per la programmazione

- Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse di tastatura.

Parametri ciclo

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q434 Origine per lunghezza?** Origine della lunghezza (ad es. altezza dell'anello di regolazione). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

Esempio

```
11 TCH PROBE 461 CALIBRAZIONE LUNGHEZZA TS ~
    Q434=+5                    ;ORIGINE
```

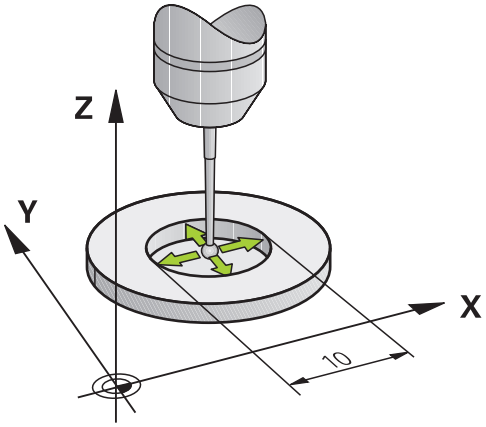
31.6.3 Ciclo 462 CALIBRAZIONE TS IN ANELLO

Programmazione ISO

G462

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.



Prima di avviare il ciclo di calibrazione, il sistema di tastatura deve essere preposizionato al centro dell'anello calibrato e all'altezza di misura desiderata.

Per la calibrazione del raggio della sfera il controllo numerico esegue una routine di tastatura automatica. Nella prima passata il controllo numerico determina il centro dell'anello calibrato o del perno calibratore (misurazione approssimativa) e posiziona il sistema di tastatura al centro. Quindi nell'operazione di calibrazione vera e propria (misurazione precisa) viene determinato il raggio della sfera. Se è possibile eseguire una misurazione con orientamento con il tastatore, l'offset viene determinato in una passata.

Durante la calibrazione viene automaticamente creato un protocollo di misura. Il nome di questo protocollo di misura è **TCHPRAUTO.html**. Questo file viene memorizzato nello stesso punto del file di partenza. Il protocollo di misura può essere visualizzato sul controllo numerico con il browser. Se in un programma NC vengono impiegati diversi cicli per la calibrazione del sistema di tastatura, tutti i protocolli di misura si trovano in **TCHPRAUTO.html**.

L'orientamento del sistema di tastatura determina la routine di calibrazione:

- Nessun orientamento possibile od orientamento possibile soltanto in una direzione: il controllo numerico esegue una misurazione grossolana e una di precisione e determina il raggio attivo della sfera (colonna R in tool.t)
- Possibile orientamento in due direzioni (ad es. sistemi di tastatura con cavo di HEIDENHAIN): il controllo numerico esegue una misurazione grossolana e una di precisione, ruota il sistema di tastatura di 180° ed esegue altre quattro routine di tastatura. Mediante la misurazione con orientamento viene determinato oltre al raggio anche l'offset (**CAL_OF** nella tabella di tastatura)
- Qualsiasi orientamento possibile (ad es. sistemi di tastatura a infrarossi di HEIDENHAIN): routine di tastatura: vedere "Possibile orientamento in due direzioni"

Note

Per la determinazione dell'offset della sfera il controllo numerico deve essere opportunamente predisposto dal costruttore della macchina.

Le possibilità e modalità di orientamento del sistema di tastatura sono predefinite per i sistemi di tastatura HEIDENHAIN. Sistemi di tastatura di altri produttori vengono configurati dal costruttore della macchina.

HEIDENHAIN si assume la responsabilità delle funzioni dei cicli di tastatura soltanto in combinazione a sistemi di tastatura HEIDENHAIN.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura da **400** a **499** non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate. Pericolo di collisione!

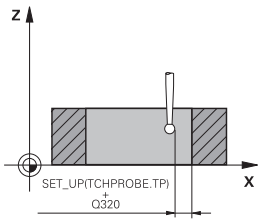
- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo **7 PUNTO ZERO**, ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **10 ROTAZIONE**, ciclo **11 FATTORE SCALA** e ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**.
- Resettare prima le conversioni delle coordinate

- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL** e **FUNCTION MODE TURN** .
- È possibile determinare l'offset soltanto con il sistema di tastatura idoneo.
- Durante la calibrazione viene automaticamente creato un protocollo di misura. Il nome di questo protocollo di misura è TCHPRAUTO.html.

Nota per la programmazione

- Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse di tastatura.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q407 Raggio esatto anello calibratr.?** Inserire il raggio dell'anello calibrato. Immissione: **0.0001...99.9999**
	Q320 Distanza di sicurezza? Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q423 Numero di tastature? Numero dei punti di misura sul diametro. Valore assoluto. Immissione: **3...8**
	Q380 Angolo rif. asse princ.? Angolo tra l'asse principale del piano di lavoro e il primo punto da tastare. Valore assoluto. Immissione: **0...360**

Esempio

```
11 TCH PROBE 462 CALIBRAZIONE TS IN ANELLO ~
  Q407=+5          ;RAGGIO ANELLO ~
  Q320=+0          ;DISTANZA SICUREZZA ~
  Q423=+8          ;NUMERO TASTATURE ~
  Q380=+0          ;ANGOLO DI RIFERIM.
```

31.6.4 Ciclo 463 CALIBRAZIONE TS SU PERNO

Programmazione ISO
G463

Applicazione



Consultare il manuale della macchina.

Prima di avviare il ciclo di calibrazione, è necessario preposizionare il sistema di tastatura al centro tramite la spina calibrata. Posizionare il sistema di tastatura nell'asse di tastatura all'incirca della distanza di sicurezza (valore risultante da tabella di tastatura + valore da ciclo) sulla spina calibrata.

Per la calibrazione del raggio della sfera il controllo numerico esegue una routine di tastatura automatica. Nella prima passata il controllo numerico determina il centro dell'anello calibrato o del perno calibratore (misurazione approssimativa) e posiziona il sistema di tastatura al centro. Quindi nell'operazione di calibrazione vera e propria (misurazione precisa) viene determinato il raggio della sfera. Se è possibile eseguire una misurazione con orientamento con il tastatore, l'offset viene determinato in una passata.

Durante la calibrazione viene automaticamente creato un protocollo di misura. Il nome di questo protocollo di misura è **TCHPRAUTO.html**. Questo file viene memorizzato nello stesso punto del file di partenza. Il protocollo di misura può essere visualizzato sul controllo numerico con il browser. Se in un programma NC vengono impiegati diversi cicli per la calibrazione del sistema di tastatura, tutti i protocolli di misura si trovano in **TCHPRAUTO.html**.

L'orientamento del sistema di tastatura determina la routine di calibrazione:

- Nessun orientamento possibile od orientamento possibile soltanto in una direzione: il controllo numerico esegue una misurazione grossolana e una di precisione e determina il raggio attivo della sfera (colonna **R** in tool.t)
- Possibile orientamento in due direzioni (ad es. sistemi di tastatura con cavo di HEIDENHAIN): il controllo numerico esegue una misurazione grossolana e una di precisione, ruota il sistema di tastatura di 180° ed esegue altre quattro routine di tastatura. Mediante la misurazione con orientamento viene determinato oltre al raggio anche l'offset (CAL_OF nella tabella di tastatura)
- Qualsiasi orientamento possibile (ad es. sistemi di tastatura a infrarossi di HEIDENHAIN): routine di tastatura: vedere "Possibile orientamento in due direzioni"

Nota

Per la determinazione dell'offset della sfera il controllo numerico deve essere opportunamente predisposto dal costruttore della macchina.

Le possibilità e modalità di orientamento del sistema di tastatura sono già predefinite per i sistemi di tastatura HEIDENHAIN. Sistemi di tastatura di altri produttori vengono configurati dal costruttore della macchina.

HEIDENHAIN si assume la responsabilità delle funzioni dei cicli di tastatura soltanto in combinazione a sistemi di tastatura HEIDENHAIN.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura da **400** a **499** non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate. Pericolo di collisione!

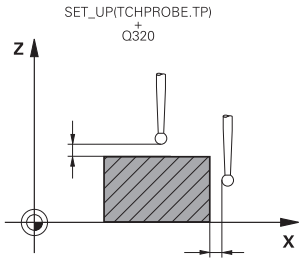
- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo **7 PUNTO ZERO**, ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **10 ROTAZIONE**, ciclo **11 FATTORE SCALA** e ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**.
- Resettare prima le conversioni delle coordinate

- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL** e **FUNCTION MODE TURN** .
- È possibile determinare l'offset soltanto con il sistema di tastatura idoneo.
- Durante la calibrazione viene automaticamente creato un protocollo di misura. Il nome di questo protocollo di misura è TCHPRAUTO.html.

Nota per la programmazione

- Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse di tastatura.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q407 Raggio esatto perno calibrato?** Diametro dell'anello di regolazione Immissione: **0.0001...99.9999**
	Q320 Distanza di sicurezza? Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)? Definire il modo di spostamento del sistema di tastatura tra i punti da misurare: **0**: spostamento ad altezza di misura tra i punti di misura **1**: spostamento ad altezza di sicurezza tra i punti di misura Immissione: **0**, **1**
	Q423 Numero di tastature? Numero dei punti di misura sul diametro. Valore assoluto. Immissione: **3...8**
	Q380 Angolo rif. asse princ.? Angolo tra l'asse principale del piano di lavoro e il primo punto da tastare. Valore assoluto. Immissione: **0...360**

Esempio

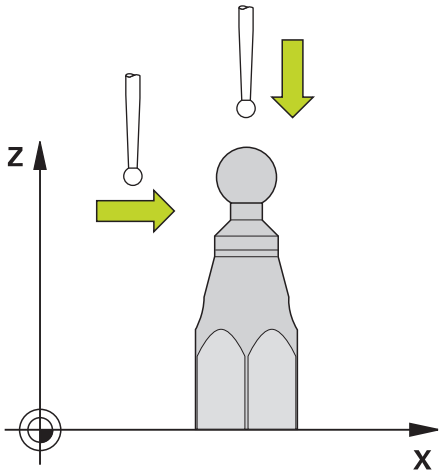
```
11 TCH PROBE 463 CALIBRAZIONE TS SU PERNO ~
  Q407=+5          ;RAGGIO ISOLA ~
  Q320=+0          ;DISTANZA SICUREZZA ~
  Q301=+1          ;SPOST. A ALT. SICUR. ~
  Q423=+8          ;NUMERO TASTATURE ~
  Q380=+0          ;ANGOLO DI RIFERIM.
```

31.6.5 Ciclo 460 CALIBRAZIONE TS SU SFERA (opzione #17)

Programmazione ISO
G460

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.



Prima di avviare il ciclo di calibrazione, è necessario preposizionare il sistema di tastatura al centro tramite la sfera calibrata. Posizionare il sistema di tastatura nell'asse di tastatura all'incirca della distanza di sicurezza (valore risultante da tabella di tastatura + valore da ciclo) sulla sfera calibrata.

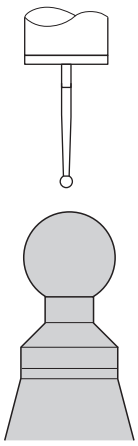
Il ciclo **460** consente di calibrare automaticamente un sistema di tastatura 3D digitale con una sfera calibrata esatta.

È inoltre possibile acquisire i dati di calibrazione 3D. A tale scopo è richiesta l'opzione #92, 3D-ToolComp. I dati di calibrazione 3D descrivono il comportamento di deflessione del sistema di tastatura in qualsiasi direzione di tastatura. In TNC:\system\3D-ToolComp* vengono salvati i dati di calibrazione 3D. Nella tabella utensili viene eseguito un riferimento alla tabella 3DTC nella colonna **DR2TABLE**. Durante la tastatura vengono considerati anche i dati di calibrazione 3D. Questa calibrazione 3D è necessaria se con tastatura 3D si desidera ottenere un'accuratezza molto elevata, ad es. ciclo **444** o il setup grafico del pezzo (opzione #159).

Prima della calibrazione di uno stilo semplice

Prima di avviare il ciclo di calibrazione, è necessario preposizionare il sistema di tastatura:

- Definire il valore approssimativo del raggio R e della lunghezza L del sistema di tastatura
- Posizionare il sistema di tastatura nel piano di lavoro al centro sulla sfera calibrata
- Posizionare il sistema di tastatura nell'asse di tastatura all'incirca della distanza di sicurezza sulla sfera calibrata. La distanza di sicurezza è composta dal valore della tabella di tastatura e dal valore del ciclo.



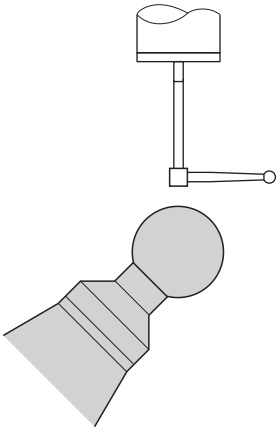
Preposizionamento con uno stilo semplice

Prima della calibrazione di uno stilo a L

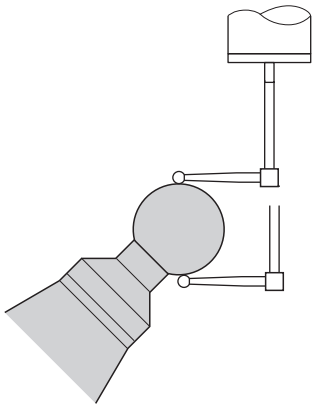
- Serrare la sfera calibrata

> Per la calibrazione la tastatura deve essere possibile sul polo nord e sud. Se questo non è possibile, il controllo numerico non può determinare il raggio della sfera. Assicurarsi che non possa aver luogo alcuna collisione.

- Definire il valore approssimativo del raggio **R** e della lunghezza **L** del sistema di tastatura. Questi possono essere determinati con un dispositivo di presetting.
- Salvare l'offset approssimativo nella tabella di tastatura:
  - **CAL_OF1**: lunghezza del braccio
  - **CAL_OF2**: **0**
- Inserire il sistema di tastatura e orientare parallelamente all'asse principale, ad es. con ciclo **13 ORIENTAMENTO**
- Registrare l'angolo di calibrazione nella colonna **CAL_ANG** della tabella di tastatura
- Posizionare il centro del sistema di tastatura sul centro della sfera calibrata
- > Siccome il tastatore è angolato, la sfera di tastatura non si trova al centro sulla sfera calibrata.
- Posizionare il sistema di tastatura nell'asse utensile all'incirca della distanza di sicurezza (valore risultante da tabella di tastatura + valore da ciclo) sulla sfera calibrata

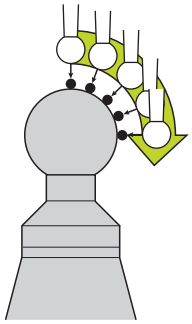


Preposizionamento con uno stilo a L



Operazione di calibrazione con uno stilo a L

Esecuzione del ciclo



In funzione del parametro **Q433** è possibile eseguire soltanto una calibrazione del raggio oppure una calibrazione del raggio e della lunghezza.

Calibrazione del raggio Q433=0

1 Serrare la sfera calibrata. Prestare attenzione a evitare collisioni!
2 Eseguire il posizionamento nell'asse di tastatura sopra la sfera calibrata e nel piano di lavoro approssimativamente al centro della sfera
3 Il primo movimento del controllo numerico viene eseguito nel piano, in funzione dell'angolo di riferimento (**Q380**)
4 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura nell'asse di tastatura
5 L'operazione di tastatura si avvia e il controllo numerico inizia con la ricerca dell'equatore della sfera calibrata
6 Dopo aver determinato l'equatore, ha inizio la determinazione dell'angolo mandrino per la calibrazione **CAL_ANG** (con stilo a L)
7 Una volta determinato **CAL_ANG**, ha inizio la calibrazione del raggio
8 Quindi il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura nell'asse di tastatura all'altezza alla quale il sistema di tastatura è stato preposizionato

Calibrazione del raggio e della lunghezza Q433=1

1 Serrare la sfera calibrata. Prestare attenzione a evitare collisioni!
2 Eseguire il posizionamento nell'asse di tastatura sopra la sfera calibrata e nel piano di lavoro approssimativamente al centro della sfera
3 Il primo movimento del controllo numerico viene eseguito nel piano, in funzione dell'angolo di riferimento (**Q380**)
4 Inoltre il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura nell'asse di tastatura
5 L'operazione di tastatura si avvia e il controllo numerico inizia con la ricerca dell'equatore della sfera calibrata
6 Dopo aver determinato l'equatore, ha inizio la determinazione dell'angolo mandrino per la calibrazione **CAL_ANG** (con stilo a L)
7 Una volta determinato **CAL_ANG**, ha inizio la calibrazione del raggio
8 Quindi il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura nell'asse di tastatura all'altezza alla quale il sistema di tastatura è stato preposizionato
9 Il controllo numerico determina la lunghezza del sistema di tastatura nel polo nord della sfera calibrata

10 Al termine del ciclo il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura nell'asse di tastatura all'altezza alla quale il sistema di tastatura è stato prepositionato

In funzione del parametro **Q455** è possibile eseguire anche una calibrazione 3D.

Calibrazione 3D Q455 = 1...30

1 Serrare la sfera calibrata. Prestare attenzione a evitare collisioni!
2 Dopo la calibrazione di raggio e lunghezza, il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura nell'asse di tastatura. Quindi il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura sopra il polo nord
3 L'operazione di tastatura si avvia partendo dal polo nord fino all'equatore in diverse passate. Gli scostamenti dal valore nominale e quindi il comportamento specifico di deflessione vengono definiti
4 Il numero dei punti di tastatura tra polo nord ed equatore può essere definito. Tale numero dipende dal parametro di immissione **Q455**. È possibile programmare un valore compreso tra 1 e 30. Se si programma **Q455** = 0, non viene eseguita alcuna calibrazione 3D
5 Gli scostamenti definiti durante la calibrazione vengono salvati in una tabella 3DTC
6 Al termine del ciclo il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura nell'asse di tastatura all'altezza alla quale il sistema di tastatura è stato prepositionato

- Con uno stilo a L la calibrazione ha luogo tra polo nord e sud.
- Per eseguire una calibrazione lineare, la posizione del centro (**Q434**) della sfera calibrata deve essere nota in riferimento all'origine attiva. In caso contrario, si raccomanda di non eseguire la calibrazione lineare con il ciclo **460**!
- Un esempio applicativo per la calibrazione lineare con il ciclo **460** è la taratura di due sistemi di tastatura.

Note

HEIDENHAIN si assume la responsabilità delle funzioni dei cicli di tastatura soltanto in combinazione a sistemi di tastatura HEIDENHAIN.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura da **400** a **499** non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate. Pericolo di collisione!

- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo **7 PUNTO ZERO**, ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **10 ROTAZIONE**, ciclo **11 FATTORE SCALA** e ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**.
- Resettare prima le conversioni delle coordinate

- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL** e **FUNCTION MODE TURN** .
- Durante la calibrazione viene automaticamente creato un protocollo di misura. Il nome di questo protocollo di misura è **TCHPRAUTO.html**. Questo file viene memorizzato nello stesso punto del file di partenza. Il protocollo di misura può essere visualizzato sul controllo numerico con il browser. Se in un programma NC vengono impiegati diversi cicli per la calibrazione del sistema di tastatura, tutti i protocolli di misura si trovano in **TCHPRAUTO.html**.
- La lunghezza efficace del sistema di tastatura si riferisce sempre all'origine dell'utensile. L'origine utensile si trova spesso sul cosiddetto naso del mandrino, la superficie piana del mandrino. Il costruttore della macchina può predisporre l'origine utensile anche in posizione diversa.
- La ricerca dell'equatore della sfera calibrata richiede a seconda dell'accuratezza del preposizionamento un numero differente di punti da tastare.
- Per ottenere risultati ottimali in termini di accuratezza con uno stilo a L, HEIDENHAIN raccomanda di eseguire la tastatura e la calibrazione con identica velocità. Tenere presente la posizione dell'override avanzamento se questo è attivo durante la tastatura.
- Se si programma **Q455=0**, il controllo numerico non esegue alcuna calibrazione 3D.
- Se si programma **Q455=1** - **30**, viene eseguita una calibrazione 3D del sistema di tastatura. Gli scostamenti del comportamento di deflessione vengono quindi determinati in funzione dei diversi angoli. Se si impiega il ciclo **444**, deve essere prima eseguita una calibrazione 3D.
- Se si programma **Q455=1** - **30**, viene salvata una tabella in TNC:\system\3D-ToolComp*.
- Se esiste già un riferimento a una tabella di calibrazione (voce in **DR2TABLE**), questa tabella viene sovrascritta.
- Se non esiste alcun riferimento a una tabella di calibrazione (voce in **DR2TABLE**), in funzione del numero utensile vengono creati un riferimento e la relativa tabella.

Nota per la programmazione

- Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse di tastatura.

Parametri ciclo

Parametri ciclo

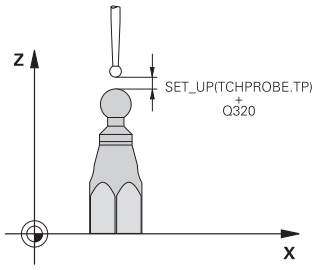
Immagine ausiliaria	Parametro
	**Q407 Raggio esatto sfera calibratr.?** Immettere il raggio esatto della sfera calibrata utilizzata. Immissione: **0.0001...99.9999**
	Q320 Distanza di sicurezza? Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta a **SET_UP** (tabella di tastatura) e solo con tastatura dell'origine nell'asse di tastatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)? Definire il modo di spostamento del sistema di tastatura tra i punti da misurare: **0**: spostamento ad altezza di misura tra i punti di misura **1**: spostamento ad altezza di sicurezza tra i punti di misura Immissione: **0**, **1**
	Q423 Numero di tastature? Numero dei punti di misura sul diametro. Valore assoluto. Immissione: **3...8**
	Q380 Angolo rif. asse princ.? Immettere l'angolo di riferimento (rotazione base) per l'acquisizione dei punti di misura nel sistema di coordinate pezzo attivo. La definizione di un angolo di riferimento può ingrandire notevolmente il campo di misura di un asse. Valore assoluto. Immissione: **0...360**
	Q433 Calibrazione lunghezza (0/1)? Definire se il controllo numerico deve calibrare anche la lunghezza del sistema di tastatura dopo la calibrazione del raggio: **0**: senza calibrazione della lunghezza del sistema di tastatura **1**: con calibrazione della lunghezza del sistema di tastatura Immissione: **0**, **1**
	Q434 Origine per lunghezza? Coordinata del centro della sfera calibrata. Definizione necessaria soltanto se occorre eseguire la calibrazione della lunghezza. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q455 N. punti per calibrazione 3D? inserire il numero dei punti di tastatura per la calibrazione 3D. È opportuno un valore, ad esempio, 15 punti di tastatura. Se si inserisce qui il valore 0, non viene eseguita alcuna calibrazione 3D. Nel caso di una calibrazione 3D viene determinato il comportamento di deflessione del sistema di tastatura in diverse angolazioni e salvato in una tabella. Per la calibrazione 3D è richiesta l'opzione 3D-ToolComp. Immissione: **0...30**

Esempio

```
11 TCH PROBE 460 TS CALIBRAZIONE TS SU SFERA ~
    Q407=+12.5          ;RAGGIO SFERA ~
    Q320=+0             ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q301=+1             ;SPOST. A ALT. SICUR. ~
    Q423=+4             ;NUMERO TASTATURE ~
    Q380=+0             ;ANGOLO DI RIFERIM. ~
    Q433=+0             ;CALIBRAZ. LUNGHEZZA ~
    Q434=-2.5           ;ORIGINE ~
    Q455=+15            ;N. PUNTI CAL 3D
```

31.7 Cicli di tastatura per misurazione automatica della cinematica

31.7.1 Principi fondamentali (opzione #48)

Panoramica

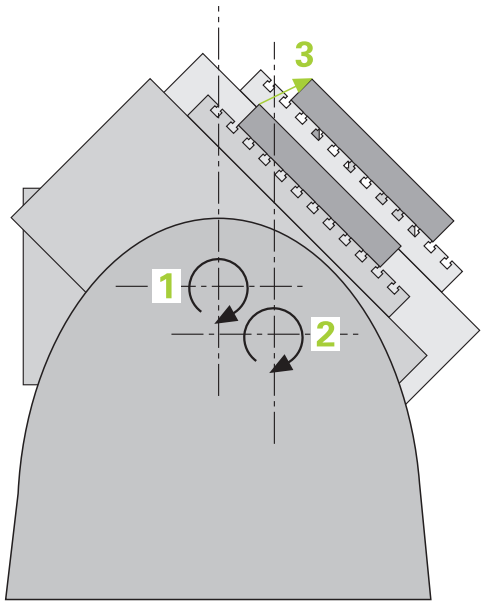
Il controllo numerico deve essere predisposto dal costruttore della macchina per l'impiego del sistema di tastatura.

HEIDENHAIN si assume la responsabilità delle funzioni dei cicli di tastatura soltanto in combinazione a sistemi di tastatura HEIDENHAIN.

Il controllo numerico mette a disposizione cicli, con cui è possibile salvare, ripristinare, controllare e ottimizzare la cinematica della macchina:

Ciclo		Chiamata	Ulteriori informazioni
450	**SALVA CINEMATICA** (opzione #48) ■ Salvataggio della cinematica attiva della macchina ■ Ripristino della cinematica precedentemente salvata	**DEF** attivo	Pagina 1932
451	**MISURA CINEMATICA** (opzione #48) ■ Controllo automatico della cinematica della macchina ■ Ottimizzazione della cinematica della macchina	**DEF** attivo	Pagina 1935
452	**COMPENSAZ. PRESET** (opzione #48) ■ Controllo automatico della cinematica della macchina ■ Ottimizzazione della catena cinematica di conversione della macchina	**DEF** attivo	Pagina 1951
453	**GRIGLIA CINEMATICA** (opzione #48,opzione #52) ■ Controllo automatico in funzione della posizione dell'asse rotativo della cinematica della macchina ■ Ottimizzazione della cinematica della macchina	**DEF** attivo	Pagina 1963

Fondamenti



I requisiti di precisione, in particolare nel campo della lavorazione a 5 assi, sono sempre più elevati. Componenti complessi devono pertanto poter essere prodotti con estrema accuratezza.

Le imprecisioni nella lavorazione su più assi sono dovute, tra l'altro, agli scostamenti tra il modello cinematico, che è memorizzato nel controllo numerico (vedere figura 1), e le condizioni cinematiche effettivamente presenti sulla macchina (vedere figura 2). Questi scostamenti provocano un errore sul pezzo durante il posizionamento degli assi rotativi (vedere figura 3). Quindi occorre creare una possibilità per fare coincidere il più possibile il modello alla realtà.

La funzione del controllo numerico **KinematicsOpt** è un componente importante che contribuisce a soddisfare efficacemente questo requisito complesso: un ciclo di tastatura 3D misura in modo completamente automatico gli assi rotativi presenti sulla macchina, indipendentemente dal fatto che gli assi rotativi siano realizzati meccanicamente come una tavola o una testa. Una sfera calibrata viene fissata in un punto qualunque sulla tavola della macchina e misurata con una risoluzione definibile. Nella definizione del ciclo si stabilisce solo separatamente per ogni asse rotativo il campo che si desidera misurare.

Dai valori misurati il controllo numerico determina la precisione statica di rotazione. Il software minimizza gli errori di posizione derivanti dai movimenti di rotazione e memorizza automaticamente la geometria della macchina al termine del processo di misura nelle rispettive costanti macchina della tabella cinematica.

Premesse

Consultare il manuale della macchina.
Advanced Function Set 1 (opzione #8) deve essere abilitata.
L'opzione #48 deve essere abilitata.
La macchina e il controllo numerico devono essere predisposti dal costruttore della macchina.

Premesse per utilizzare KinematicsOpt:

Il costruttore della macchina deve aver impostato nei dati di configurazione i parametri macchina di **CfgKinematicsOpt** (N. 204800):

- **maxModification** (N. 204801) definisce il limite di tolleranza, a partire dal quale il controllo numerico deve visualizzare un avvertimento se le modifiche apportate ai dati cinematici sono superiori a questo valore limite
- **maxDevCalBall** (N. 204802) definisce la dimensione che deve avere il raggio misurato della sfera calibrata del parametro ciclo immesso
- **mStrobeRotAxPos** (N. 204803) definisce una funzione M appositamente configurata dal costruttore della macchina che consente di posizionare gli assi rotativi

- Il sistema di tastatura 3D utilizzato per la misurazione deve essere calibrato
- I cicli possono essere eseguiti soltanto con asse utensile Z
- Una sfera di misurazione, il cui raggio è noto con esattezza e che possiede sufficiente rigidità, deve essere fissata su un punto qualsiasi della tavola della macchina
- La descrizione della cinematica della macchina deve essere completamente e correttamente definita e le quote di conversione devono essere inserite con una precisione di circa 1 mm
- La macchina deve essere misurata geometricamente in modo completo (operazione di competenza del costruttore della macchina alla messa in funzione)

HEIDENHAIN consiglia l'impiego di sfere calibrate **KKH 250 (codice di ordinazione 655475-01)** o **KKH 80 (codice di ordinazione 655475-03)**, che presentano una rigidità particolarmente elevata e che sono state appositamente concepite per la calibrazione della macchina. Contattare eventualmente a questo proposito HEIDENHAIN.

Note

HEIDENHAIN si assume la garanzia per le funzioni dei cicli di tastatura soltanto nel caso in cui si impieghino sistemi di tastatura HEIDENHAIN.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura da **400** a **499** non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate. Pericolo di collisione!

- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo **7 PUNTO ZERO**, ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **10 ROTAZIONE**, ciclo **11 FATTORE SCALA** e ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**.
- Resettare prima le conversioni delle coordinate

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Una modifica della cinematica comporta sempre anche una modifica dell'origine. Le rotazioni base vengono automaticamente azzerate. Pericolo di collisione!

- Dopo un'ottimizzazione impostare di nuovo l'origine

Note in combinazione con parametri macchina

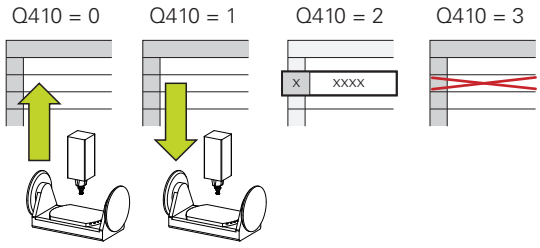
- Con il parametro macchina **mStrobeRotAxPos** (N. 204803) il costruttore della macchina definisce il posizionamento degli assi rotativi. Se nel parametro macchina è definita una funzione M, prima di avviare uno dei cicli KinematicsOpt (eccetto **450**), è necessario posizionare gli assi rotativi su 0° (sistema REALE).
- Se i parametri macchina sono stati modificati dai cicli KinematicsOpt, è necessario riavviare il controllo numerico. In caso contrario sussiste eventualmente il rischio di perdita dei dati delle modifiche.

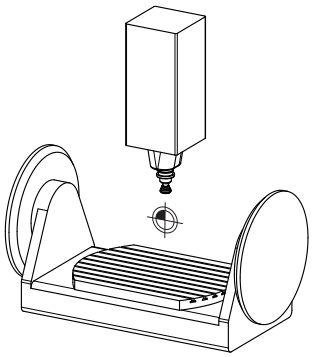
31.7.2 Ciclo 450 SALVA CINEMATICA (opzione #48)

Programmazione ISO
G450

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.





Con il ciclo di tastatura **450** è possibile salvare la cinematica macchina attiva o ripristinare una cinematica macchina precedentemente salvata. I dati memorizzati possono essere visualizzati e cancellati. Sono disponibili nel complesso 16 unità di memoria.

Note

Il backup e il ripristino con il ciclo **450** dovrebbero essere eseguiti soltanto se non è attiva alcuna cinematica del portautensili con conversioni.

- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL** e **FUNCTION MODE TURN** .
- Prima di effettuare un'ottimizzazione della cinematica, si dovrebbe di norma salvare la cinematica attiva.

  Vantaggio:
  - se il risultato non corrisponde alle aspettative o si verificano errori durante l'ottimizzazione (ad es. una caduta di corrente), si possono ripristinare i vecchi dati
- Per la modalità **Crea**:
  - di norma il controllo numerico può riscrivere i dati salvati solo in una descrizione identica della cinematica
  - una modifica della cinematica comporta sempre anche una modifica dell'origine, reimpostare eventualmente l'origine
- Il ciclo non ripristina più gli stessi valori. Ripristina i dati soltanto se questi si differenziano da quelli presenti. Anche le compensazioni vengono ripristinate soltanto se sono state salvate con backup.

Avvertenze per la gestione dati

Il controllo numerico memorizza i dati salvati nel file **TNC:\table\DATA450.KD**.
Il backup di tale file può essere ad es. eseguito con **TNCremo** su un PC esterno.
Se il file viene cancellato, vengono eliminati anche i dati salvati. In seguito ad una modifica manuale dei dati nel file, i blocchi di dati possono risultare corrotti e quindi non più utilizzabili.

Avvertenze per l'uso
- Se il file **TNC:\table\DATA450.KD** non esiste, viene generato automaticamente all'esecuzione del ciclo **450**.
- Assicurarsi di cancellare eventuali file vuoti con il nome **TNC:\table\DATA450.KD** prima di avviare il ciclo **450**. Se è presente una tabella vuota (**TNC:\table\DATA450.KD**), che non contiene ancora alcuna riga, viene visualizzato un messaggio di errore all'esecuzione del ciclo **450**. Cancellare in tal caso la tabella vuota ed eseguire di nuovo il ciclo.
- Non apportare alcuna modifica manuale ai dati salvati.
- Salvare il file **TNC:\table\DATA450.KD** per poter ripristinare il file all'occorrenza (ad es. guasto del supporto dati).

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q410 Modo (0/1/2/3)? Definire se si desidera salvare o ripristinare una cinematica: **0**: salvare cinematica attiva **1**: ripristinare cinematica precedentemente salvata **2**: visualizzare stato attuale memoria **3**: cancellare un blocco di dati Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q409/QS409 Denominazione del blocco dati? Numero o nome dell'identificativo del blocco di dati. L'opzione **Q409** è inattiva se è selezionato il modo 2. Nel modo 1 e 3 (ripristino e cancellazione) si possono impiegare i cosiddetti caratteri jolly. Se sulla base di caratteri jolly vengono trovati più blocchi dati possibili, il controllo numerico recupera i valori medi dei dati (modo 1) oppure cancella tutti i blocchi dati selezionati dopo relativa conferma (modo 3). Per la ricerca si possono impiegare i seguenti caratteri jolly: **?**: un singolo carattere non definito **$**: un singolo carattere alfabetico (lettera) **#**: una singola cifra non definita *: una stringa di caratteri non definita di qualsiasi lunghezza Immissione: **0...99999** In alternativa max **255** caratteri. Sono disponibili nel complesso 16 unità di memoria.

Salvataggio della cinematica attiva

```
11 TCH PROBE 450 SALVA CINEMATICA ~
    Q410=+0              ;MODO ~
    Q409=+947            ;DENOMINAZIONE MEMORIA
```

Recupero di blocchi di dati

```
11 TCH PROBE 450 SALVA CINEMATICA ~
    Q410=+1              ;MODO ~
    Q409=+948            ;DENOMINAZIONE MEMORIA
```

Visualizzazione di tutti i blocchi di dati memorizzati

```
11 TCH PROBE 450 SALVA CINEMATICA ~
    Q410=+2              ;MODO ~
    Q409=+949            ;DENOMINAZIONE MEMORIA
```

Cancellazione di blocchi di dati

```
11 TCH PROBE 450 SALVA CINEMATICA ~
    Q410=+3              ;MODO ~
    Q409=+950            ;DENOMINAZIONE MEMORIA
```

Funzione di protocollo

Dopo l'esecuzione del ciclo **450**, il controllo numerico crea un protocollo (**TCHPRAUTO.html**) che contiene i seguenti dati:

- Data e ora, in cui è stato creato il protocollo
- Nome del percorso del programma NC, da cui è stato eseguito il ciclo
- Identificativo della cinematica attiva
- Utensile attivo

Gli altri dati del protocollo dipendono dal Modo selezionato:

- Modo 0: inserimento nel protocollo di tutte le voci degli assi e delle trasformazioni della catena cinematica salvata con backup dal controllo numerico
- Modo 1: inserimento nel protocollo di tutte le voci delle trasformazioni prima e dopo il ripristino
- modo 2: elenco dei blocchi di dati memorizzati
- modo 3: elenco dei blocchi di dati cancellati

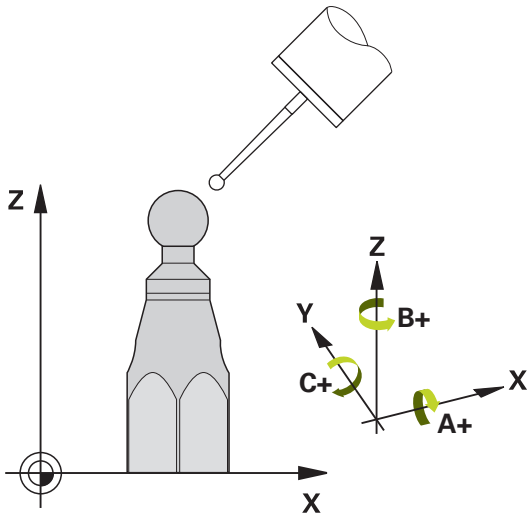
31.7.3 Ciclo 451 MISURA CINEMATICA (opzione #48)

Programmazione ISO

G451

Applicazione

	Consultare il manuale della macchina. Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



Con il ciclo di tastatura **451** si può controllare la cinematica della macchina e, se necessario, ottimizzarla. Con il sistema di tastatura 3D TS misurare una sfera calibrata HEIDENHAIN fissata sulla tavola della macchina.

Il TNC determina la precisione statica di rotazione. Il software minimizza gli errori nello spazio generati dai movimenti di rotazione e memorizza automaticamente la geometria della macchina al termine del processo di misura nelle rispettive costanti macchina della descrizione della cinematica.

Esecuzione del ciclo

1 Serrare la sfera calibrata, facendo attenzione a evitare le collisioni
2 Nel modo operativo **Funzionam. manuale** definire l'origine al centro della sfera o se è definito **Q431**=1 o **Q431**=3, eseguire manualmente il posizionamento del sistema di tastatura nell'asse di tastatura sopra la sfera calibrata e nel piano di lavoro al centro della sfera
3 Selezionare il modo operativo di esecuzione del programma e avviare il programma di calibrazione
4 Il controllo numerico misura automaticamente in successione tutti gli assi rotativi con la precisione definita.

Note operative e di programmazione
- Se nella modalità Ottimizzazione i dati cinematici determinati si trovano sul valore limite consentito (**maxModification** N. 204801), il controllo numerico emette un messaggio di warning. L'acquisizione dei valori determinati deve poi essere confermata con **Start NC**.
- Durante l'impostazione dell'origine, il raggio programmato della sfera calibrata viene monitorato soltanto alla seconda misurazione. Se il preposizionamento non è preciso rispetto alla sfera calibrata e si procede all'impostazione dell'origine, la sfera calibrata viene testata due volte.

Il controllo numerico memorizza i valori misurati nei seguenti parametri Q:

Numero parametro Q	Significato
Q141	Scostamento standard misurato asse A (-1, se l'asse non è stato misurato)
Q142	Scostamento standard misurato asse B (-1, se l'asse non è stato misurato)
Q143	Scostamento standard misurato asse C (-1, se l'asse non è stato misurato)
Q144	Scostamento standard ottimizzato asse A (-1, se l'asse non è stato ottimizzato)
Q145	Scostamento standard ottimizzato asse B (-1, se l'asse non è stato ottimizzato)
Q146	Scostamento standard ottimizzato asse C (-1, se l'asse non è stato ottimizzato)
Q147	Errore di offset in direzione X, per conferma manuale nel relativo parametro macchina
Q148	Errore di offset in direzione Y, per conferma manuale nel relativo parametro macchina
Q149	Errore di offset in direzione Z, per conferma manuale nel relativo parametro macchina

Direzione di posizionamento

La direzione di posizionamento dell'asse rotativo da misurare si ottiene dall'angolo iniziale e finale definiti nel ciclo. Con 0° viene automaticamente eseguita una misurazione di riferimento.

Selezionare l'angolo di partenza e finale in modo che il controllo numerico non misuri due volte la stessa posizione. Un rilevamento doppio dei punti di misura (ad es. posizione di misura +90° e -270°) non è opportuno ma non provoca messaggi d'errore.

- Esempio: angolo iniziale = +90°, angolo finale = -90°
  - Angolo iniziale = +90°
  - Angolo finale = -90°
  - Numero di punti misurati = 4
  - Angolo incrementale risultante = (-90° - +90°) / (4– 1) = -60°
  - Punto di misura 1 = +90°
  - Punto di misura 2 = +30°
  - Punto di misura 3 = -30°
  - Punto di misura 4 = -90°
- Esempio: angolo iniziale = +90°, angolo finale = +270°
  - Angolo iniziale = +90°
  - Angolo finale = +270°
  - Numero di punti misurati = 4
  - Angolo incrementale risultante = (270° – 90°) / (4– 1) = +60°
  - Punto di misura 1 = +90°
  - Punto di misura 2 = +150°
  - Punto di misura 3 = +210°
  - Punto di misura 4 = +270°

Macchine con assi con dentatura Hirth

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per il posizionamento l'asse deve spostarsi dal passo Hirth. Il controllo numerico arrotonda eventualmente le posizioni di misura affinché si adattino al passo Hirth (a seconda di angolo di partenza, angolo finale e numero di punti di misura). Pericolo di collisione!

- Accertarsi quindi che ci sia una distanza di sicurezza sufficientemente grande, affinché non si verifichino collisioni tra sistema di tastatura e sfera calibrata
- Contemporaneamente accertarsi che per il raggiungimento della distanza di sicurezza lo spazio sia sufficiente (finecorsa software)

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

A seconda della configurazione della macchina il controllo numerico non è in grado di posizionare automaticamente gli assi rotativi. In tal caso è necessaria una funzione M speciale del costruttore della macchina tramite la quale il controllo numerico è in grado di spostare gli assi rotativi. Nel parametro macchina **mStrobeRotAxPos** (N. 204803) il costruttore della macchina deve aver registrato a tale scopo il numero della funzione M. Pericolo di collisione!

- Attenersi alla documentazione del costruttore della macchina

- Definire l'altezza di ritorno maggiore di 0, se non è disponibile l'opzione #2.
- Le posizioni si calcolano da angolo di partenza, angolo finale e numero delle misurazioni per il rispettivo asse nonché passo Hirth.

Esempio di calcolo delle posizioni di misura per un asse A:

Angolo iniziale **Q411** = -30
Angolo finale **Q412** = +90
Numero punti di misura **Q414** = 4
Passo Hirth = 3°
Angolo incrementale calcolato = (**Q412** - **Q411**) / (**Q414** -1)
Angolo incrementale calcolato = (90° - (-30°)) / (4 – 1) = 120 / 3 = 40°
Posizione di misura 1 = **Q411** + 0 * angolo incrementale = -30° --> -30°
Posizione di misura 2 = **Q411** + 1 * angolo incrementale = +10° --> 9°
Posizione di misura 3 = **Q411** + 2 * angolo incrementale = +50° --> 51°
Posizione di misura 4 = **Q411** + 3 * angolo incrementale = +90° --> 90°

Selezione del numero dei punti di misura

Per risparmiare tempo si può effettuare un'ottimizzazione grossolana, ad es. alla messa in servizio, con un piccolo numero di punti di misura (1 - 2).

Successivamente si esegue un'ottimizzazione fine con numero di punti di misura medio (valore raccomandato = ca. 4). Un numero di punti di misura maggiore non genera risultati migliori. Idealmente si dovrebbero distribuire i punti di misura uniformemente sull'area di rotazione degli assi.

Quindi un asse con un'area di rotazione di 0-360° dovrebbe essere pertanto misurato in modo ideale con tre punti di misura su 90°, 180° e 270°. Definire pertanto l'angolo iniziale a 90° e l'angolo finale a 270°.

Se si desidera controllare la precisione in modo adeguato, nella modalità **Verifica** è possibile indicare anche un numero più elevato di punti di misura.



Se un punto di misura è definito a 0°, viene ignorato in quanto a 0° viene sempre eseguita la misurazione di riferimento.

Selezione della posizione della sfera calibrata sulla tavola della macchina

In linea di principio è possibile applicare la sfera calibrata su ogni punto accessibile sulla tavola della macchina, ma anche fissarla sui dispositivi di serraggio o sui pezzi. I seguenti fattori dovrebbero influenzare positivamente il risultato della misurazione:

- Macchine con tavola rotante/tavola orientabile: serrare la sfera calibrata il più possibile distante dal centro di rotazione
- Macchine con grandi percorsi di traslazione: serrare la sfera calibrata il più possibile vicino alla posizione successiva di lavorazione



Selezionare la posizione della sfera calibrata sulla tavola della macchina in modo che non possano verificarsi collisioni durante la misurazione.

Avvertenze sui diversi metodi di calibrazione

- **Ottimizzazione grossolana durante la messa in funzione dopo l'inserimento di misure approssimative**
  - Numero di punti di misura tra 1 e 2
  - Angolo incrementale degli assi rotativi: circa 90°
- **Ottimizzazione fine sul campo di spostamento completo**
  - Numero di punti di misura tra 3 e 6
  - L'angolo iniziale e quello finale devono coprire il campo di spostamento degli assi rotativi più grande possibile
  - Posizionare la sfera calibrata sulla tavola della macchina in modo tale che sugli assi rotativi della tavola si crei un grande raggio del cerchio di misura, o che su assi rotativi della testa possa avvenire la misurazione su una posizione rappresentativa (ad es. nel centro del campo di spostamento)
- **Ottimizzazione di una posizione speciale degli assi rotativi**
  - Numero di punti di misura tra 2 e 3
  - Le misurazioni vengono eseguite con l'ausilio dell'angolo di inclinazione di un asse (**Q413**/**Q417**/**Q421**) sull'angolo dell'asse rotativo in cui successivamente deve avvenire la lavorazione
  - Posizionare la sfera calibrata sulla tavola della macchina, in modo tale che la calibrazione avvenga sul punto, in cui ha luogo anche la lavorazione
- **Controllo della precisione della macchina**
  - Numero di punti di misura tra 4 e 8
  - L'angolo iniziale e quello finale devono coprire il campo di spostamento degli assi rotativi più grande possibile
- **Determinazione del gioco degli assi rotativi**
  - Numero di punti di misura tra 8 e 12
  - L'angolo iniziale e quello finale devono coprire il campo di spostamento degli assi rotativi più grande possibile

Avvertenze sulla precisione

Eventualmente per la durata della misurazione disattivare il bloccaggio degli assi rotativi, altrimenti i risultati di misura possono essere falsati. Consultare il manuale della macchina.

Gli errori di geometria e posizione della macchina influenzano i valori di misura e quindi anche l'ottimizzazione di un asse rotativo. Di conseguenza un errore residuo, che non può essere eliminato, rimane sempre presente.

Se si partisse dal presupposto che non sono presenti errori di geometria e di posizione, i valori determinati dal ciclo sarebbero riproducibili esattamente su qualunque punto nella macchina in un determinato istante. Maggiori sono gli errori di geometria e di posizione, maggiore è la dispersione dei risultati di misura, se le misurazioni vengono eseguite su diverse posizioni.

La dispersione indicata dal controllo numerico nel protocollo di misura è un parametro per la precisione dei movimenti di rotazione statici di una macchina. Peraltro nella considerazione della precisione deve influire il raggio del cerchio di misura e anche il numero e la posizione dei punti di misura. Con un solo punto di misura non è possibile il calcolo della dispersione e in questo caso la dispersione indicata corrisponde all'errore nello spazio del punto di misura.

Se più assi rotativi si muovono contemporaneamente, gli errori si sovrappongono e nel caso peggiore si sommano.

Se la macchina è dotata di un mandrino controllato, si dovrebbe attivare il ricalcolo dell'angolo nella tabella di tastatura (**colonna TRACK**). Generalmente in questo modo si aumentano le precisioni nella misurazione con un sistema di tastatura 3D.

Gioco

Con gioco si intende un lieve gioco tra encoder (sistema di misura angolare) e tavola, che è generato con un'inversione del senso di rotazione. Se gli assi rotativi hanno un gioco al di fuori del tratto di regolazione, ad esempio perché l'angolo viene misurato con l'encoder motore, questo può provocare errori considerevoli nella rotazione.

Con il parametro di immissione **Q432** è possibile attivare la misurazione del gioco. Inserire a tale scopo un angolo che il controllo numerico impiega come angolo di trasferimento. Il ciclo esegue quindi due misurazioni per ogni asse rotativo. Se si conferma il valore angolare 0, il controllo numerico non determina alcun gioco.

Se nel parametro macchina opzionale **mStrobeRotAxPos** (N. 204803) è impostata una funzione M per il posizionamento degli assi rotativi oppure l'asse è del tipo Hirth, non è possibile determinare alcun gioco.

Note operative e di programmazione

- Il controllo numerico non effettua alcuna compensazione automatica del gioco.
- Se il raggio del cerchio di misura è < 1 mm, il controllo numerico non esegue più alcuna determinazione del gioco. Maggiore è il raggio del cerchio di misura, maggiore è la precisione con cui il controllo numerico può determinare il gioco degli assi rotativi.

  Ulteriori informazioni: "Funzione di protocollo", Pagina 1950

Note

La compensazione dell'angolo è possibile soltanto con l'opzione #52 KinematicsComp.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Quando si esegue questo ciclo, non deve essere attiva alcuna rotazione base o rotazione base 3D. Il controllo numerico cancella eventualmente i valori dalle colonne **SPA**, **SPB** o **SPC** della tabella origini. Dopo il ciclo è necessario reimpostare una rotazione base o una rotazione base 3D, altrimenti sussiste il rischio di collisioni.

- Disattivare la rotazione base prima di eseguire il ciclo.
- Dopo un'ottimizzazione impostare di nuovo l'origine e la rotazione base

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Assicurarsi prima dell'avvio del ciclo che la funzione **M128** o **FUNCTION TCPM** sia disattivata.
- Il ciclo **453**, come anche **451** e **452**, viene abbandonato con un 3D-ROT attivo nella modalità automatica che coincide con la posizione degli assi rotativi.
- Prima della definizione del ciclo deve essere stata impostata e attivata l'origine nel centro della sfera calibrata oppure definire il parametro di immissione **Q431** pari a 1 o a 3.
- Il controllo numerico utilizza come avanzamento di posizionamento per raggiungere l'altezza di tastatura nell'asse di tastatura il valore più piccolo del parametro ciclo **Q253** e del valore **FMAX** della tabella di tastatura. Di norma il controllo numerico effettua i movimenti dell'asse rotativo con avanzamento di posizionamento **Q253**, mentre il monitoraggio del sistema di tastatura è inattivo.
- Il controllo numerico ignora i dati nella definizione del ciclo per assi non attivi.
- È possibile una correzione nel punto zero macchina (**Q406**=3) se vengono misurati assi rotativi sovrapposti lato testa o tavola.
- Se l'impostazione dell'origine è stata attivata prima della misurazione (**Q431** = 1/3), il sistema di tastatura viene posizionato prima dell'avvio del ciclo alla distanza di sicurezza (**Q320** + SET_UP) approssimativamente al centro sulla sfera calibrata.
- Programmazione in inch: di norma i risultati di misura e i dati di protocollo sono forniti dal controllo numerico in mm.
- Dopo la misurazione della cinematica è necessario impostare di nuovo l'origine.

Note in combinazione con parametri macchina

- Se il parametro macchina opzionale **mStrobeRotAxPos** (N. 204803) è definito diverso da -1 (la funzione M posiziona l'asse rotativo), si avvia una misurazione soltanto se tutti gli assi rotativi si trovano su 0°.
- Il controllo numerico determina a ogni tastatura innanzitutto il raggio della sfera calibrata. Se il raggio della sfera determinato si discosta dal raggio della sfera inserito più di quanto è stato definito nel parametro macchina opzionale **maxDevCalBall** (N. 204802), il controllo numerico emette un messaggio di errore e termina la misurazione.
- Per l'ottimizzazione degli angoli il costruttore della macchina può modificare di conseguenza la configurazione.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q406 Modo (0/1/2/3)? Definire se il controllo numerico deve controllare od ottimizzare la cinematica attiva: **0**: controllare la cinematica attiva della macchina. Il controllo numerico misura la cinematica negli assi rotativi definiti, ma non apporta modifiche alla cinematica attiva. I risultati di misura sono visualizzati dal controllo numerico in un protocollo di misura. **1**: ottimizzazione della cinematica attiva della macchina: il controllo numerico misura la cinematica negli assi rotativi definiti dall'operatore. Successivamente ottimizza **la posizione degli assi rotativi** della cinematica attiva. **2**: ottimizzazione della cinematica attiva della macchina: il controllo numerico misura la cinematica negli assi rotativi definiti dall'operatore. Vengono quindi ottimizzati gli **errori angolari e di posizione**. Per la correzione degli errori angolari è richiesta l'opzione #52 KinematicsComp. **3**: ottimizzazione della cinematica attiva della macchina: il controllo numerico misura la cinematica negli assi rotativi definiti dall'operatore. Successivamente compensa automaticamente l'origine della macchina. Vengono quindi ottimizzati gli **errori angolari e di posizione**. È richiesta l'opzione #52 KinematicsComp. Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q407 Raggio esatto sfera calibratr.? Immettere il raggio esatto della sfera calibrata utilizzata. Immissione: **0.0001...99.9999**
	Q320 Distanza di sicurezza? Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q408 Altezza di ritorno? **0**: non raggiungere l'altezza di ritorno, il controllo numerico si sposta sulla posizione di misura successiva nell'asse da misurare. Non consentito per assi Hirth! Il controllo numerico si sposta nella prima posizione di misura nella sequenza A, poi B, poi C **>0**: altezza di ritorno nel sistema di coordinate pezzo non ruotato, su cui il controllo numerico posiziona l'asse del mandrino prima di un posizionamento dell'asse rotativo. Inoltre il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura nel piano di lavoro sul punto zero. Il monitoraggio del sistema di tastatura è inattivo in questa modalità. Definire la velocità di posizionamento nel parametro **Q253**. Valore assoluto. Immissione: **0...99999.9999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q253 Avanzamento di avvicinamento? Inserire la velocità di spostamento dell'utensile durante il posizionamento in mm/min. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q380 Angolo rif. asse princ.? Immettere l'angolo di riferimento (rotazione base) per l'acquisizione dei punti di misura nel sistema di coordinate pezzo attivo. La definizione di un angolo di riferimento può ingrandire notevolmente il campo di misura di un asse. Valore assoluto. Immissione: **0...360**
	Q411 Angolo di partenza asse A? Angolo di partenza nell'asse A, su cui deve avvenire la prima misurazione. Valore assoluto. Immissione: **-359,9999...+359,9999**
	Q412 Angolo finale asse A? Angolo finale nell'asse A, su cui deve avvenire l'ultima misurazione. Valore assoluto. Immissione: **-359,9999...+359,9999**
	Q413 Angolo di registrazione asse A? Angolo di registrazione dell'asse A, in cui gli altri assi rotativi devono essere misurati. Immissione: **-359,9999...+359,9999**
	Q414 N. punti misurati in A (0...12)? Numero delle tastature, che il controllo numerico deve utilizzare per la misurazione dell'asse A. Con immissione = 0 il controllo numerico non esegue alcuna misurazione di questo asse. Immissione: **0...12**
	Q415 Angolo di partenza asse B? Angolo di partenza nell'asse B, su cui deve avvenire la prima misurazione. Valore assoluto. Immissione: **-359,9999...+359,9999**
	Q416 Angolo finale asse B? Angolo finale nell'asse B, su cui deve avvenire l'ultima misurazione. Valore assoluto. Immissione: **-359,9999...+359,9999**
	Q417 Angolo di registrazione asse B? Angolo di registrazione dell'asse B, in cui gli altri assi rotativi devono essere misurati. Immissione: **-359.999...+360.000**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q418 N. punti misurati in B (0...12)? Numero delle tastature, che il controllo numerico deve utilizzare per la misurazione dell'asse B. Con immissione = 0 il controllo numerico non esegue alcuna misurazione di questo asse. Immissione: **0...12**
	Q419 Angolo di partenza asse C? Angolo di partenza nell'asse C, su cui deve avvenire la prima misurazione. Valore assoluto. Immissione: **-359,9999...+359,9999**
	Q420 Angolo finale asse C? Angolo finale nell'asse C, su cui deve avvenire l'ultima misurazione. Valore assoluto. Immissione: **-359,9999...+359,9999**
	Q421 Angolo di registrazione asse C? Angolo di registrazione dell'asse C, in cui gli altri assi rotativi devono essere misurati. Immissione: **-359,9999...+359,9999**
	Q422 N. punti misurati in C (0...12)? Numero delle tastature, che il controllo numerico deve utilizzare per la misurazione dell'asse C. Con immissione = 0 il controllo numerico non esegue alcuna misurazione di questo asse Immissione: **0...12**
	Q423 Numero di tastature? Definire il numero delle tastature, che il controllo numerico deve utilizzare per la misurazione della sfera calibrata nel piano. Meno punti di misura aumentano la velocità, più punti di misura incrementano la sicurezza. Immissione: **3...8**
	Q431 Imposta preset (0/1/2/3)? Definire se il controllo numerico deve impostare automaticamente l'origine attiva al centro della sfera: **0**: senza impostazione automatica origine al centro della sfera: definizione manuale origine prima dell'avvio del ciclo **1**: impostazione automatica origine prima della misurazione al centro della sfera (l'origine attiva viene sovrascritta): preposizionamento manuale del sistema di tastatura prima dell'avvio del ciclo sulla sfera calibrata **2**: impostazione automatica origine dopo la misurazione al centro della sfera (l'origine attiva viene sovrascritta): definizione manuale origine prima dell'avvio del ciclo **3**: impostazione origine prima e dopo la misurazione al centro della sfera (l'origine attiva viene sovrascritta): preposizionamento manuale del sistema di tastatura prima dell'avvio del ciclo sulla sfera calibrata Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q432 Campo angolare compensaz. gioco? Definire qui il valore angolare che deve essere impiegato come trasferimento per la misurazione del gioco degli assi rotativi. L'angolo di trasferimento deve essere essenzialmente maggiore del gioco effettivo degli assi rotativi. Con immissione = 0 il controllo numerico non esegue alcuna misurazione del gioco. Immissione: **-3...+3**

Salvataggio e controllo della cinematica

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
12 TCH PROBE 450 SALVA CINEMATICA ~
    Q410=+0          ;MODO ~
    Q409=+5          ;DENOMINAZIONE MEMORIA
13 TCH PROBE 451 MISURA CINEMATICA ~
    Q406=+0          ;MODO ~
    Q407=+12.5       ;RAGGIO SFERA ~
    Q320=+0          ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q408=+0          ;ALTEZZA DI RITORNO ~
    Q253=+750        ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~
    Q380=+0          ;ANGOLO DI RIFERIM. ~
    Q411=-90         ;ANG. PARTENZA ASSE A ~
    Q412=+90         ;ENDWINKEL A-ACHSE ~
    Q413=+0          ;ANG. REGISTR. ASSE A ~
    Q414=+0          ;PUNTI MISUR. ASSE A ~
    Q415=-90         ;ANG. PARTENZA ASSE B ~
    Q416=+90         ;ANGOLO FINALE ASSE B ~
    Q417=+0          ;ANG. REGISTR. ASSE B ~
    Q418=+2          ;PUNTI MISUR. ASSE B ~
    Q419=-90         ;ANG. PARTENZA ASSE C ~
    Q420=+90         ;ANGOLO FINALE ASSE C ~
    Q421=+0          ;ANG. REGISTR. ASSE C ~
    Q422=+2          ;PUNTI MISUR. ASSE C ~
    Q423=+4          ;NUMERO TASTATURE ~
    Q431=+0          ;IMPOSTA PRESET ~
    Q432=+0          ;GIOCO CAMPO ANGOLARE
```

Diverse modalità (Q406)

Modalità Verifica Q406 = 0

- Il controllo numerico misura gli assi rotativi nelle posizioni definite e determina su tale base l'accuratezza statica della trasformazione di orientamento
- Il controllo numerico protocolla i risultati di una possibile ottimizzazione delle posizioni, ma non esegue tuttavia alcun adattamento

Modalità Ottimizzazione posizione assi rotativi Q406 = 1

- Il controllo numerico misura gli assi rotativi nelle posizioni definite e determina su tale base l'accuratezza statica della trasformazione di orientamento
- Il controllo numerico cerca pertanto di modificare la posizione dell'asse rotativo nel modello cinematico raggiungendo così una precisione più elevata
- I dati macchina vengono adattati automaticamente

Modalità Ottimizzazione posizione e angolo Q406 = 2

- Il controllo numerico misura gli assi rotativi nelle posizioni definite e determina su tale base l'accuratezza statica della trasformazione di orientamento
- Il controllo numerico cerca di ottimizzare dapprima la posizione angolare dell'asse rotativo tramite una compensazione (opzione #52 KinematicsComp)
- In seguito all'ottimizzazione angolare viene eseguita l'ottimizzazione di posizione. A tale scopo non sono necessarie misurazioni aggiuntive, l'ottimizzazione di posizione viene automaticamente calcolata dal controllo numerico



In funzione della cinematica della macchina per la corretta determinazione dell'angolo, HEIDENHAIN raccomanda di eseguire una volta la misurazione con un angolo di inclinazione di 0°.

Modalità Ottimizzazione zero macchina, posizione e angolo Q406 = 3

- Il controllo numerico misura gli assi rotativi nelle posizioni definite e determina su tale base l'accuratezza statica della conversione della rotazione
- Il controllo numerico cerca di ottimizzare automaticamente lo zero macchina (opzione #52 KinematicsComp). Per poter correggere la posizione dell'angolo di un asse rotativo con uno zero macchina, l'asse rotativo da correggere nella cinematica della macchina deve trovarsi in prossimità del basamento come l'asse rotativo misurato
- Il controllo numerico cerca quindi di ottimizzare la posizione angolare dell'asse rotativo tramite una compensazione (opzione #52 KinematicsComp)
- In seguito all'ottimizzazione angolare viene eseguita l'ottimizzazione di posizione. A tale scopo non sono necessarie misurazioni aggiuntive, l'ottimizzazione di posizione viene automaticamente calcolata dal controllo numerico

- Per la corretta determinazione degli errori di posizione angolare, HEIDENHAIN raccomanda di eseguire la misurazione con un angolo di inclinazione di 0° del relativo asse rotativo.
- Dopo la correzione di un'origine macchina il controllo numerico cerca di ridurre la compensazione del relativo errore di posizione angolare (**locErrA**/**locErrB**/**locErrC**) dell'asse rotativo misurato.

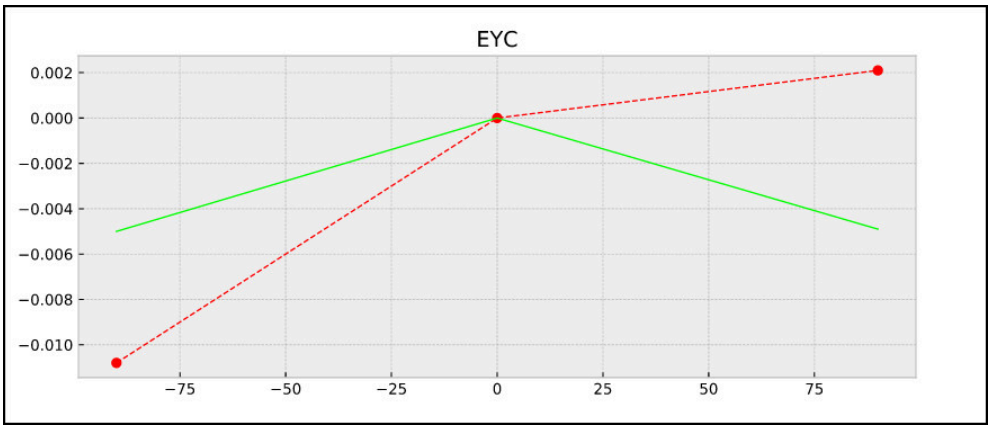
Ottimizzazione di posizione degli assi rotativi con precedente impostazione origine automatica e misurazione del gioco degli assi rotativi

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
12 TCH PROBE 451 MISURA CINEMATICA ~
    Q406=+1              ;MODO ~
    Q407=+12.5           ;RAGGIO SFERA ~
    Q320=+0              ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q408=+0              ;ALTEZZA DI RITORNO ~
    Q253=+750            ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~
    Q380=+0              ;ANGOLO DI RIFERIM. ~
    Q411=-90             ;ANG. PARTENZA ASSE A ~
    Q412=+90             ;ANGOLO FINALE ASSE A ~
    Q413=+0              ;ANG. REGISTR. ASSE A ~
    Q414=+0              ;PUNTI MISUR. ASSE A ~
    Q415=-90             ;ANG. PARTENZA ASSE B ~
    Q416=+90             ;ANGOLO FINALE ASSE B ~
    Q417=+0              ;ANG. REGISTR. ASSE B ~
    Q418=+4              ;PUNTI MISUR. ASSE B ~
    Q419=+90             ;ANG. PARTENZA ASSE C ~
    Q420=+270            ;ANGOLO FINALE ASSE C ~
    Q421=+0              ;ANG. REGISTR. ASSE C ~
    Q422=+3              ;PUNTI MISUR. ASSE C ~
    Q423=+3              ;NUMERO TASTATURE ~
    Q431=+1              ;IMPOSTA PRESET ~
    Q432=+0.5            ;GIOCO CAMPO ANGOLARE
```

Funzione di protocollo

Dopo l'esecuzione del ciclo 451 il controllo numerico crea un protocollo **(TCHPRAUTO.html)** e salva il file di protocollo nella stessa cartella in cui si trova anche il relativo programma NC. Il protocollo contiene i seguenti dati:

- Data e ora, in cui è stato creato il protocollo
- Nome del percorso del programma NC, da cui è stato eseguito il ciclo
- Nome utensile
- Cinematica attiva
- Modo eseguito (0=Verifica/1=Ottimizzazione posizione/2=Ottimizzazione posizione e angolo/3=Ottimizzazione origine macchina e posizione e angolo)
- Angoli di inclinazione
- Per ogni asse rotativo misurato:
  - Angolo di partenza
  - Angolo finale
  - Numero dei punti di misura
  - Raggio cerchio di misura
  - Gioco determinato, se **Q423>0**
  - Posizioni degli assi
  - Errore di posizione angolare (solo con opzione #52 **KinematicsComp**)
  - Scostamento standard (dispersione)
  - Scostamento massimo
  - Errore angolare
  - Valori di correzione in tutti gli assi (spostamento origine)
  - Posizione degli assi rotativi verificati prima dell'ottimizzazione (si riferisce all'inizio della catena cinematica di conversione, di norma sul naso del mandrino)
  - Posizione degli assi rotativi verificati dopo l'ottimizzazione (si riferisce all'inizio della catena di cinematica conversione, di norma sul naso del mandrino)
  - Errore di posizionamento determinato e scostamento standard degli errori di posizionamento a 0
  - File SVG con diagrammi: errori misurati e ottimizzati delle singole posizioni di misura.
    - Linea rossa: posizioni misurate
    - Linea verde: valori ottimizzati secondo l'esecuzione del ciclo
    - Denominazione del diagramma: denominazione dell'asse in funzione dell'asse rotativo, ad es. EYC = errore del componente in Y dell'asse C.
    - Asse X del diagramma: posizione asse rotativo in gradi °
    - Asse Y del diagramma: scostamenti delle posizioni in mm



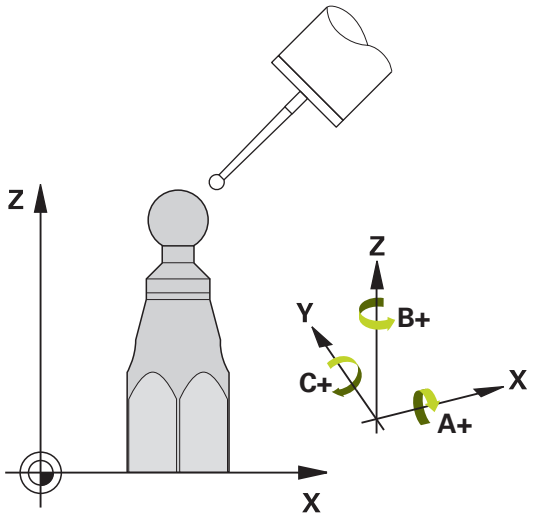
Esempio misurazione EYC: errore del componente in Y dell'asse C

31.7.4 Ciclo 452 COMPENSAZ. PRESET (opzione #48)

Programmazione ISO
G452

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



Con il ciclo di tastatura **452** si può ottimizzare la catena cinematica di conversione della macchina (vedere "Ciclo 451 MISURA CINEMATICA (opzione #48)", Pagina 1935). Successivamente il controllo numerico corregge ugualmente nel modello di cinematica il sistema di coordinate del pezzo affinché l'origine attuale si trovi al centro della sfera calibrata dopo l'ottimizzazione.

Esecuzione del ciclo

> Selezionare la posizione della sfera calibrata sulla tavola della macchina in modo che non possano verificarsi collisioni durante la misurazione.

Con questo ciclo è possibile abbinare ad es. le teste intercambiabili.

1 Serrare la sfera calibrata
2 Misurare completamente la testa di riferimento con il ciclo **451** e quindi far definire dal ciclo **451** l'origine al centro della sfera
3 Inserire la seconda testa
4 Misurare la testa intercambiabile con il ciclo **452** fino all'interfaccia di cambio testa
5 Confrontare altre teste intercambiabili con la testa di riferimento utilizzando il ciclo **452**

Per poter serrare durante la lavorazione la sfera calibrata sulla tavola della macchina, è possibile compensare ad es. una deriva della macchina. Questa operazione è possibile anche sulla macchina senza assi rotativi.

1 Serrare la sfera calibrata, facendo attenzione a evitare le collisioni
2 Impostare l'origine nella sfera calibrata
3 Definire l'origine sul pezzo e avviare la lavorazione del pezzo
4 Eseguire una compensazione Preset a intervalli regolari con il ciclo **452**. A tale proposito il controllo numerico rileva la deriva degli assi interessati e li corregge nella cinematica

Numero parametro Q	Significato
Q141	Scostamento standard misurato asse A (-1, se l'asse non è stato misurato)
Q142	Scostamento standard misurato asse B (-1, se l'asse non è stato misurato)
Q143	Scostamento standard misurato asse C (-1, se l'asse non è stato misurato)
Q144	Scostamento standard ottimizzato asse A (-1, se l'asse non è stato misurato)
Q145	Scostamento standard ottimizzato asse B (-1, se l'asse non è stato misurato)
Q146	Scostamento standard ottimizzato asse C (-1, se l'asse non è stato misurato)
Q147	Errore di offset in direzione X, per conferma manuale nel relativo parametro macchina
Q148	Errore di offset in direzione Y, per conferma manuale nel relativo parametro macchina
Q149	Errore di offset in direzione Z, per conferma manuale nel relativo parametro macchina

Note

Per poter eseguire una compensazione Preset, è necessario predisporre di conseguenza la cinematica. Consultare il manuale della macchina.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Quando si esegue questo ciclo, non deve essere attiva alcuna rotazione base o rotazione base 3D. Il controllo numerico cancella eventualmente i valori dalle colonne **SPA**, **SPB** o **SPC** della tabella origini. Dopo il ciclo è necessario reimpostare una rotazione base o una rotazione base 3D, altrimenti sussiste il rischio di collisioni.

- Disattivare la rotazione base prima di eseguire il ciclo.
- Dopo un'ottimizzazione impostare di nuovo l'origine e la rotazione base

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Assicurarsi prima dell'avvio del ciclo che la funzione **M128** o **FUNCTION TCPM** sia disattivata.
- Il ciclo **453**, come anche **451** e **452**, viene abbandonato con un 3D-ROT attivo nella modalità automatica che coincide con la posizione degli assi rotativi.
- Accertare che tutte le funzioni per la rotazione del piano di lavoro siano resettate.
- Prima della definizione del ciclo deve essere stata impostata e attivata l'origine nel centro della sfera calibrata.
- Per gli assi senza sistema di misura separato selezionare i punti di misura affinché sia presente un percorso di traslazione di 1° fino al finecorsa. Il controllo numerico necessita di tale percorso per la compensazione interna del gioco.
- Il controllo numerico utilizza come avanzamento di posizionamento per raggiungere l'altezza di tastatura nell'asse di tastatura il valore più piccolo del parametro ciclo **Q253** e del valore **FMAX** della tabella di tastatura. Di norma il controllo numerico effettua i movimenti dell'asse rotativo con avanzamento di posizionamento **Q253**, mentre il monitoraggio del sistema di tastatura è inattivo.
- Programmazione in inch: di norma i risultati di misura e i dati di protocollo sono forniti dal controllo numerico in mm.

- Se durante la misurazione si interrompe il ciclo, non è più possibile trovare, se necessario, i dati cinematici nella condizione originale. Salvare la cinematica attiva prima di un'ottimizzazione con il ciclo **450**, affinché in caso di errore possa essere ripristinata l'ultima cinematica attiva.

Note in combinazione con parametri macchina

- Con il parametro macchina **maxModification** (N. 204801) il costruttore della macchina definisce il valore limite ammesso per modifiche di una conversione. Se i dati cinematici determinati si trovano sul valore limite consentito, il controllo numerico emette un messaggio di avvertimento. L'acquisizione dei valori determinati deve poi essere confermata con **Start NC**.
- Con il parametro macchina **maxDevCalBall** (N. 204802) il costruttore della macchina definisce lo scostamento massimo del raggio della sfera calibrata. Il controllo numerico determina a ogni tastatura innanzitutto il raggio della sfera calibrata. Se il raggio della sfera determinato si discosta dal raggio della sfera inserito più di quanto è stato definito nel parametro macchina **maxDevCalBall** (N. 204802), il controllo numerico emette un messaggio di errore e termina la misurazione.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q407 Raggio esatto sfera calibratr.? Immettere il raggio esatto della sfera calibrata utilizzata. Immissione: **0.0001...99.9999**
	Q320 Distanza di sicurezza? Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q408 Altezza di ritorno? **0**: non raggiungere l'altezza di ritorno, il controllo numerico si sposta sulla posizione di misura successiva nell'asse da misurare. Non consentito per assi Hirth! Il controllo numerico si sposta nella prima posizione di misura nella sequenza A, poi B, poi C **>0**: altezza di ritorno nel sistema di coordinate pezzo non ruotato, su cui il controllo numerico posiziona l'asse del mandrino prima di un posizionamento dell'asse rotativo. Inoltre il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura nel piano di lavoro sul punto zero. Il monitoraggio del sistema di tastatura è inattivo in questa modalità. Definire la velocità di posizionamento nel parametro **Q253**. Valore assoluto. Immissione: **0...99999.9999**
	Q253 Avanzamento di avvicinamento? Inserire la velocità di spostamento dell'utensile durante il posizionamento in mm/min. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q380 Angolo rif. asse princ.? Immettere l'angolo di riferimento (rotazione base) per l'acquisizione dei punti di misura nel sistema di coordinate pezzo attivo. La definizione di un angolo di riferimento può ingrandire notevolmente il campo di misura di un asse. Valore assoluto. Immissione: **0...360**
	Q411 Angolo di partenza asse A? Angolo di partenza nell'asse A, su cui deve avvenire la prima misurazione. Valore assoluto. Immissione: **-359,9999...+359,9999**
	Q412 Angolo finale asse A? Angolo finale nell'asse A, su cui deve avvenire l'ultima misurazione. Valore assoluto. Immissione: **-359,9999...+359,9999**
	Q413 Angolo di registrazione asse A? Angolo di registrazione dell'asse A, in cui gli altri assi rotativi devono essere misurati. Immissione: **-359,9999...+359,9999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q414 N. punti misurati in A (0...12)? Numero delle tastature, che il controllo numerico deve utilizzare per la misurazione dell'asse A. Con immissione = 0 il controllo numerico non esegue alcuna misurazione di questo asse. Immissione: **0...12**
	Q415 Angolo di partenza asse B? Angolo di partenza nell'asse B, su cui deve avvenire la prima misurazione. Valore assoluto. Immissione: **-359,9999...+359,9999**
	Q416 Angolo finale asse B? Angolo finale nell'asse B, su cui deve avvenire l'ultima misurazione. Valore assoluto. Immissione: **-359,9999...+359,9999**
	Q417 Angolo di registrazione asse B? Angolo di registrazione dell'asse B, in cui gli altri assi rotativi devono essere misurati. Immissione: **-359.999...+360.000**
	Q418 N. punti misurati in B (0...12)? Numero delle tastature, che il controllo numerico deve utilizzare per la misurazione dell'asse B. Con immissione = 0 il controllo numerico non esegue alcuna misurazione di questo asse. Immissione: **0...12**
	Q419 Angolo di partenza asse C? Angolo di partenza nell'asse C, su cui deve avvenire la prima misurazione. Valore assoluto. Immissione: **-359,9999...+359,9999**
	Q420 Angolo finale asse C? Angolo finale nell'asse C, su cui deve avvenire l'ultima misurazione. Valore assoluto. Immissione: **-359,9999...+359,9999**
	Q421 Angolo di registrazione asse C? Angolo di registrazione dell'asse C, in cui gli altri assi rotativi devono essere misurati. Immissione: **-359,9999...+359,9999**
	Q422 N. punti misurati in C (0...12)? Numero delle tastature, che il controllo numerico deve utilizzare per la misurazione dell'asse C. Con immissione = 0 il controllo numerico non esegue alcuna misurazione di questo asse Immissione: **0...12**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q423 Numero di tastature? Definire il numero delle tastature, che il controllo numerico deve utilizzare per la misurazione della sfera calibrata nel piano. Meno punti di misura aumentano la velocità, più punti di misura incrementano la sicurezza. Immissione: **3...8**
	Q432 Campo angolare compensaz. gioco? Definire qui il valore angolare che deve essere impiegato come trasferimento per la misurazione del gioco degli assi rotativi. L'angolo di trasferimento deve essere essenzialmente maggiore del gioco effettivo degli assi rotativi. Con immissione = 0 il controllo numerico non esegue alcuna misurazione del gioco. Immissione: **-3...+3**

Programma di calibrazione

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
12 TCH PROBE 450 SALVA CINEMATICA ~
    Q410=+0          ;MODO ~
    Q409=+5          ;DENOMINAZIONE MEMORIA
13 TCH PROBE 452 COMPENSAZ. PRESET ~
    Q407=+12.5       ;RAGGIO SFERA ~
    Q320=+0          ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q408=+0          ;ALTEZZA DI RITORNO ~
    Q253=+750        ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~
    Q380=+0          ;ANGOLO DI RIFERIM. ~
    Q411=-90         ;ANG. PARTENZA ASSE A ~
    Q412=+90         ;ANGOLO FINALE ASSE A ~
    Q413=+0          ;ANG. REGISTR. ASSE A ~
    Q414=+0          ;PUNTI MISUR. ASSE A ~
    Q415=-90         ;ANG. PARTENZA ASSE B ~
    Q416=+90         ;ANGOLO FINALE ASSE B ~
    Q417=+0          ;ANG. REGISTR. ASSE B ~
    Q418=+2          ;PUNTI MISUR. ASSE B ~
    Q419=-90         ;ANG. PARTENZA ASSE C ~
    Q420=+90         ;ANGOLO FINALE ASSE C ~
    Q421=+0          ;ANG. REGISTR. ASSE C ~
    Q422=+2          ;PUNTI MISUR. ASSE C ~
    Q423=+4          ;NUMERO TASTATURE ~
    Q432=+0          ;GIOCO CAMPO ANGOLARE
```

Taratura di teste intercambiabili

Il cambio testa è una funzione specifica della macchina. Consultare il manuale della macchina.

- Inserire la seconda testa intercambiabile
- Inserire il tastatore
- Misurare la testa intercambiabile con il ciclo **452**
- Misurare solo gli assi che sono stati effettivamente inseriti (nell'esempio solo l'asse A, l'asse C è disattivato con **Q422**)
- L'origine e la posizione della sfera calibrata non devono essere modificate durante l'intera operazione
- Tutte le altre teste intercambiabili possono essere adattate allo stesso modo

Taratura della testa intercambiabile

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
12 TCH PROBE 452 COMPENSAZ. PRESET ~
    Q407=+12.5          ;RAGGIO SFERA ~
    Q320=+0             ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q408=+0             ;ALTEZZA DI RITORNO ~
    Q253=+2000          ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~
    Q380=+45            ;ANGOLO DI RIFERIM. ~
    Q411=-90            ;ANG. PARTENZA ASSE A ~
    Q412=+90            ;ANGOLO FINALE ASSE A ~
    Q413=+45            ;ANG. REGISTR. ASSE A ~
    Q414=+4             ;PUNTI MISUR. ASSE A ~
    Q415=-90            ;ANG. PARTENZA ASSE B ~
    Q416=+90            ;ANGOLO FINALE ASSE B ~
    Q417=+0             ;ANG. REGISTR. ASSE B ~
    Q418=+2             ;PUNTI MISUR. ASSE B ~
    Q419=+90            ;ANG. PARTENZA ASSE C ~
    Q420=+270           ;ANGOLO FINALE ASSE C ~
    Q421=+0             ;ANG. REGISTR. ASSE C ~
    Q422=+0             ;PUNTI MISUR. ASSE C ~
    Q423=+4             ;NUMERO TASTATURE ~
    Q432=+0             ;GIOCO CAMPO ANGOLARE
```

L'obiettivo di questa operazione è di lasciare invariata l'origine del pezzo dopo la sostituzione di assi rotativi (cambio testa)

Nel seguente esempio è descritta la taratura di una testa a forcella con gli assi AC. Gli assi A vengono cambiati, l'asse C rimane sulla macchina base.

- Inserire una delle teste intercambiabili che fungono da testa di riferimento
- Serrare la sfera calibrata
- Inserire il tastatore
- Misurare la cinematica completa con la testa di riferimento mediante il ciclo **451**
- Definire l'origine (con **Q431** = 2 o 3 nel ciclo **451**) dopo la misurazione della testa di riferimento

Misurazione della testa di riferimento

11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z	
12 TCH PROBE 451 MISURA CINEMATICA ~	
Q406=+1	;MODO ~
Q407=+12.5	;RAGGIO SFERA ~
Q320=+0	;DISTANZA SICUREZZA ~
Q408=+0	;ALTEZZA DI RITORNO ~
Q253=+2000	;AVANZ. AVVICINAMENTO ~
Q380=+45	;ANGOLO DI RIFERIM. ~
Q411=-90	;ANG. PARTENZA ASSE A ~
Q412=+90	;ANGOLO FINALE ASSE A ~
Q413=+45	;ANG. REGISTR. ASSE A ~
Q414=+4	;PUNTI MISUR. ASSE A ~
Q415=-90	;ANG. PARTENZA ASSE B ~
Q416=+90	;ANGOLO FINALE ASSE B ~
Q417=+0	;ANG. REGISTR. ASSE B ~
Q418=+2	;PUNTI MISUR. ASSE B ~
Q419=+90	;ANG. PARTENZA ASSE C ~
Q420=+270	;ANGOLO FINALE ASSE C ~
Q421=+0	;ANG. REGISTR. ASSE C ~
Q422=+3	;PUNTI MISUR. ASSE C ~
Q423=+4	;NUMERO TASTATURE ~
Q431=+3	;IMPOSTA PRESET ~
Q432=+0	;GIOCO CAMPO ANGOLARE

Compensazione deriva

Questa operazione è possibile anche su macchine senza assi rotativi.

Nel corso della lavorazione diversi componenti della macchina sono soggetti a deriva a causa delle influenze ambientali variabili. Se una deriva è sufficientemente costante nel campo di traslazione e durante la lavorazione la sfera calibrata può essere lasciata sulla tavola della macchina, questa deriva può essere rilevata e compensata con il ciclo **452**.

- Serrare la sfera calibrata
- Inserire il tastatore
- Misurare completamente la cinematica con il ciclo **451** prima di avviare la lavorazione
- Definire l'origine (con **Q432** = 2 o 3 nel ciclo **451**) dopo la misurazione della cinematica
- Definire quindi le origini per i pezzi da lavorare e avviare la lavorazione

Misurazione di riferimento per compensazione deriva

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
12 CYCL DEF 247 DEF. ZERO PEZZO ~
    Q339=+1                 ;NUMERO ORIGINE
13 TCH PROBE 451 MISURA CINEMATICA ~
    Q406=+1                 ;MODO ~
    Q407=+12.5              ;RAGGIO SFERA ~
    Q320=+0                 ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q408=+0                 ;ALTEZZA DI RITORNO ~
    Q253=+750               ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~
    Q380=+45                ;ANGOLO DI RIFERIM. ~
    Q411=+90                ;ANG. PARTENZA ASSE A ~
    Q412=+270               ;ANGOLO FINALE ASSE A ~
    Q413=+45                ;ANG. REGISTR. ASSE A ~
    Q414=+4                 ;PUNTI MISUR. ASSE A ~
    Q415=-90                ;ANG. PARTENZA ASSE B ~
    Q416=+90                ;ANGOLO FINALE ASSE B ~
    Q417=+0                 ;ANG. REGISTR. ASSE B ~
    Q418=+2                 ;PUNTI MISUR. ASSE B ~
    Q419=+90                ;ANG. PARTENZA ASSE C ~
    Q420=+270               ;ANGOLO FINALE ASSE C ~
    Q421=+0                 ;ANG. REGISTR. ASSE C ~
    Q422=+3                 ;PUNTI MISUR. ASSE C ~
    Q423=+4                 ;NUMERO TASTATURE ~
    Q431=+3                 ;IMPOSTA PRESET ~
    Q432=+0                 ;GIOCO CAMPO ANGOLARE
```

- Rilevare a intervalli regolari la deriva degli assi
- Inserire il tastatore
- Attivare l'origine nella sfera calibrata
- Misurare la cinematica con il ciclo **452**
- L'origine e la posizione della sfera calibrata non devono essere modificate durante l'intera operazione

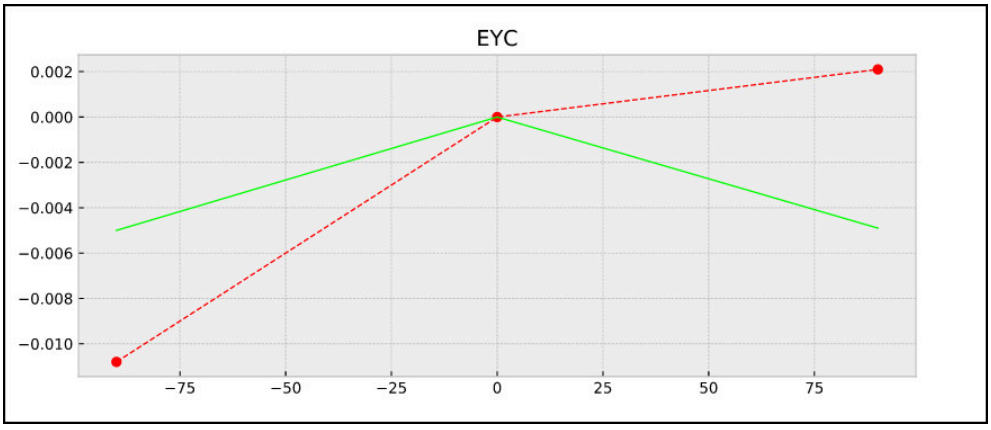
Compensazione della deriva

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
13 TCH PROBE 452 COMPENSAZ. PRESET ~
    Q407=+12.5          ;RAGGIO SFERA ~
    Q320=+0             ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q408=+0             ;ALTEZZA DI RITORNO ~
    Q253=+9999          ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~
    Q380=+45            ;ANGOLO DI RIFERIM. ~
    Q411=-90            ;ANG. PARTENZA ASSE A ~
    Q412=+90            ;ANGOLO FINALE ASSE A ~
    Q413=+45            ;ANG. REGISTR. ASSE A ~
    Q414=+4             ;PUNTI MISUR. ASSE A ~
    Q415=-90            ;ANG. PARTENZA ASSE B ~
    Q416=+90            ;ANGOLO FINALE ASSE B ~
    Q417=+0             ;ANG. REGISTR. ASSE B ~
    Q418=+2             ;PUNTI MISUR. ASSE B ~
    Q419=+90            ;ANG. PARTENZA ASSE C ~
    Q420=+270           ;ANGOLO FINALE ASSE C ~
    Q421=+0             ;ANG. REGISTR. ASSE C ~
    Q422=+3             ;PUNTI MISUR. ASSE C ~
    Q423=+3             ;NUMERO TASTATURE ~
    Q432=+0             ;GIOCO CAMPO ANGOLARE
```

Funzione di protocollo

Dopo l'esecuzione del ciclo **452**, il controllo numerico crea un protocollo **(TCHPRAUTO.html)** e salva il file di protocollo nella stessa cartella in cui si trova anche il relativo programma NC. Il protocollo contiene i seguenti dati:

- Data e ora, in cui è stato creato il protocollo
- Nome del percorso del programma NC, da cui è stato eseguito il ciclo
- Nome utensile
- Cinematica attiva
- Modalità eseguita
- Angoli di inclinazione
- Per ogni asse rotativo misurato:
  - Angolo di partenza
  - Angolo finale
  - Numero dei punti di misura
  - Raggio cerchio di misura
  - Gioco determinato, se **Q423>0**
  - Posizioni degli assi
  - Scostamento standard (dispersione)
  - Scostamento massimo
  - Errore angolare
  - Valori di correzione in tutti gli assi (spostamento origine)
  - Posizione degli assi rotativi verificati prima della compensazione Preset (si riferisce all'inizio della catena cinematica di trasformazione, di norma sul naso del mandrino)
  - Posizione degli assi rotativi verificati dopo la compensazione Preset (si riferisce all'inizio della catena cinematica di trasformazione, di norma sul naso del mandrino)
  - Errori di posizionamento medi
  - File SVG con diagrammi: errori misurati e ottimizzati delle singole posizioni di misura.
    - Linea rossa: posizioni misurate
    - Linea verde: valori ottimizzati
    - Denominazione del diagramma: denominazione dell'asse in funzione dell'asse rotativo, ad es. EYC = scostamenti dell'asse Y in funzione dell'asse C
    - Asse X del diagramma: posizione asse rotativo in gradi °
    - Asse Y del diagramma: scostamenti delle posizioni in mm



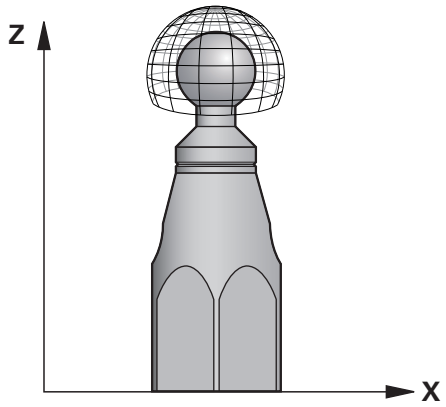
Esempio misurazione EYC: scostamenti dell'asse Y in funzione dell'asse C

31.7.5 Ciclo 453 GRIGLIA CINEMATICA

Programmazione ISO
G453

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
È richiesta l'opzione software KinematicsOpt (opzione #48).
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.
Per poter impiegare questo ciclo, il costruttore della macchina deve creare e configurare in precedenza una tabella di compensazione (*.kco) ed eseguire altre impostazioni.



Anche se la macchina è già stata ottimizzata riguardo l'errore di posizione (ad es. con ciclo **451**), gli errori residui possono rimanere sul Tool Center Point (**TCP**) durante l'orientamento degli assi rotativi. Possono risultare ad es. da errori dei componenti (ad es. errore di un cuscinetto) di assi rotativi della testa.

Con il ciclo **453 GRIGLIA CINEMATICA** gli errori di teste orientabili possono essere definiti e compensati in funzione delle posizioni degli assi rotativi. Non appena si desidera scrivere i valori di compensazione con questo ciclo, il ciclo necessita dell'opzione **KinematicsComp** (opzione #52). Utilizzando il sistema di tastatura 3D TS misurare con questo ciclo una sfera calibrata HEIDENHAIN fissata sulla tavola della macchina. Il ciclo sposta il sistema di tastatura automaticamente su posizioni disposte a griglia intorno alla sfera calibrata. Queste posizioni degli assi rotativi sono definite dal costruttore della macchina. Le posizioni possono trovarsi in un massimo di tre dimensioni (ogni dimensione è un asse rotativo). Dopo l'operazione di tastatura sulla sfera è possibile eseguire una compensazione degli errori mediante una tabella multidimensionale. Questa tabella di compensazione (*.kco) è definita dal costruttore della macchina che imposta anche il percorso di tale tabella.

Se si lavora con il ciclo **453**, eseguire il ciclo su numerose posizioni differenti nell'area di lavoro. Si può così verificare immediatamente se una compensazione eseguita con il ciclo **453** ha gli effettivi positivi desiderati sull'accuratezza della macchina. Soltanto se con gli stessi valori di compensazione su diverse posizioni si ottengono i miglioramenti desiderati, è indicato un tale tipo di compensazione per la relativa macchina. In caso contrario, gli errori sono da ricercare al di fuori degli assi rotativi.

Eseguire la misurazione con il ciclo **453** in uno stato ottimizzato degli errori di posizione degli assi rotativi. A tale scopo si lavora in precedenza ad es. con il ciclo **451**.

HEIDENHAIN consiglia l'impiego di sfere calibrate **KKH 250 (codice di ordinazione 655475-01)** o **KKH 100 (codice di ordinazione 655475-02)**, che presentano una particolare rigidità elevata e che sono state appositamente costruite per la calibrazione della macchina. Contattare eventualmente a questo proposito HEIDENHAIN.

Il controllo numerico ottimizza l'accuratezza della macchina. A tale scopo salva automaticamente i valori di compensazione alla fine dell'operazione di misura in una tabella di compensazione (*.kco). (Con modo **Q406**=1)

Esecuzione del ciclo

1 Serrare la sfera calibrata, facendo attenzione a evitare le collisioni
2 Nel modo operativo Funzionamento manuale definire l'origine al centro della sfera o se è definito **Q431=1** o **Q431=3**: eseguire manualmente il posizionamento del sistema di tastatura nell'asse di tastatura sopra la sfera calibrata e nel piano di lavoro al centro della sfera
3 Selezionare il modo operativo di esecuzione programma e avviare il programma NC
4 Il ciclo viene eseguito in funzione di **Q406** (-1=cancellazione / 0=verifica / 1=compensazione)

Durante l'impostazione dell'origine, il raggio programmato della sfera calibrata viene monitorato soltanto alla seconda misurazione. Se il preposizionamento non è preciso rispetto alla sfera calibrata e si procede all'impostazione dell'origine, la sfera calibrata viene testata due volte.

Diverse modalità (Q406)

Modalità Cancellazione Q406 = -1 (opzione #52 KinematicsComp)

- Non viene eseguito alcun movimento degli assi
- Il controllo numerico descrive tutti i valori della tabella di compensazione (*.kco) con "0". Questo comporta che nessuna compensazione aggiuntiva è attiva sulla cinematica attualmente selezionata

Modalità Verifica Q406 = 0

- Il controllo numerico esegue le tastature sulla sfera calibrata.
- I risultati vengono salvati in un protocollo in formato html e vengono salvati nella stessa cartella in cui si trova anche il programma NC attuale

Modalità Compensazione Q406 = 1 (opzione #52 KinematicsComp)

- Il controllo numerico esegue le tastature sulla sfera calibrata
- Il controllo numerico scrive gli scostamenti nella tabella di compensazione (*.kco). La tabella viene aggiornata e le compensazioni sono immediatamente attive
- I risultati vengono salvati in un protocollo in formato html e vengono salvati nella stessa cartella in cui si trova anche il programma NC attuale

Selezione della posizione della sfera calibrata sulla tavola della macchina

In linea di principio è possibile applicare la sfera calibrata su ogni punto accessibile sulla tavola della macchina, ma anche fissarla sui dispositivi di serraggio o sui pezzi. Si consiglia tuttavia di serrare la sfera calibrata il più possibile vicino alle posizioni successive di lavorazione.

Selezionare la posizione della sfera calibrata sulla tavola della macchina in modo che non possano verificarsi collisioni durante la misurazione.

Note

È richiesta l'opzione software KinematicsOpt (opzione #48). È richiesta l'opzione software KinematicsComp (opzione #52).

Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Il costruttore della macchina definisce il percorso di salvataggio della tabella di compensazione (*.kco).

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Quando si esegue questo ciclo, non deve essere attiva alcuna rotazione base o rotazione base 3D. Il controllo numerico cancella eventualmente i valori dalle colonne **SPA**, **SPB** o **SPC** della tabella origini. Dopo il ciclo è necessario reimpostare una rotazione base o una rotazione base 3D, altrimenti sussiste il rischio di collisioni.

- Disattivare la rotazione base prima di eseguire il ciclo.
- Dopo un'ottimizzazione impostare di nuovo l'origine e la rotazione base

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Assicurarsi prima dell'avvio del ciclo che la funzione **M128** o **FUNCTION TCPM** sia disattivata.
- Il ciclo **453**, come anche **451** e **452**, viene abbandonato con un 3D-ROT attivo nella modalità automatica che coincide con la posizione degli assi rotativi.
- Prima della definizione del ciclo occorre impostare l'origine nel centro della sfera calibrata e attivarla oppure definire il parametro di immissione **Q431** pari a 1 o a 3.
- Il controllo numerico utilizza come avanzamento di posizionamento per raggiungere l'altezza di tastatura nell'asse di tastatura il valore più piccolo del parametro ciclo **Q253** e del valore **FMAX** della tabella di tastatura. Di norma il controllo numerico effettua i movimenti dell'asse rotativo con avanzamento di posizionamento **Q253**, mentre il monitoraggio del sistema di tastatura è inattivo.
- Programmazione in inch: di norma i risultati di misura e i dati di protocollo sono forniti dal controllo numerico in mm.
- Se l'impostazione dell'origine è stata attivata prima della misurazione (**Q431** = 1/3), il sistema di tastatura viene posizionato prima dell'avvio del ciclo alla distanza di sicurezza (**Q320** + **SET_UP**) approssimativamente al centro sulla sfera calibrata.

- Se la macchina è dotata di un mandrino controllato, si dovrebbe attivare il ricalcolo dell'angolo nella tabella di tastatura (**colonna TRACK**). Generalmente in questo modo si aumentano le precisioni nella misurazione con un sistema di tastatura 3D.

Note in combinazione con parametri macchina

- Con il parametro macchina **mStrobeRotAxPos** (N. 204803) il costruttore della macchina definisce la modifica massima ammessa di una conversione. Se il valore è diverso da -1 (la funzione M posiziona l'asse rotativo), si avvia una misurazione soltanto se tutti gli assi rotativi si trovano su 0°.
- Con il parametro macchina **maxDevCalBall** (N. 204802) il costruttore della macchina definisce lo scostamento massimo del raggio della sfera calibrata. Il controllo numerico determina a ogni tastatura innanzitutto il raggio della sfera calibrata. Se il raggio della sfera determinato si discosta dal raggio della sfera inserito più di quanto è stato definito nel parametro macchina **maxDevCalBall** (N. 204802), il controllo numerico emette un messaggio di errore e termina la misurazione.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q406 Modo (-1/0/+1) Definire se il controllo numerico deve descrivere con il valore 0 i valori della tabella di compensazione (*.kco), verificare gli scostamenti attualmente presenti o procedere alla compensazione. Viene creato un protocollo (*.html). **-1**: cancellazione di valori nella tabella di compensazione (*.kco). I valori di compensazione di errori di posizione TCP vengono impostati al valore 0 nella tabella di compensazione (*.kco). Non vengono tastate posizioni di misura. Nel protocollo (*.html) non vengono emessi risultati. (Necessaria opzione #52 **KinematicsComp**) **0**: verifica degli errori di posizione TCP. Il controllo numerico misura gli errori di posizione TCP in funzione delle posizioni degli assi rotativi, ma non effettua alcuna registrazione nella tabella di compensazione (*.kco). Lo scostamento standard e massimo è visualizzato dal controllo numerico in un protocollo (*.html). **1**: compensazione errori di posizione TCP. Il controllo numerico misura gli errori di posizione TCP in funzione delle posizioni degli assi rotativi e scrive gli scostamenti nella tabella di compensazione (*.kco). Quindi le compensazioni sono immediatamente attive. Lo scostamento standard e massimo è visualizzato dal controllo numerico in un protocollo (*.html). (Necessaria opzione #52 **KinematicsComp**) Immissione: **-1**, **0**, **+1**
	Q407 Raggio esatto sfera calibratr.? Immettere il raggio esatto della sfera calibrata utilizzata. Immissione: **0.0001...99.9999**
	Q320 Distanza di sicurezza? Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q408 Altezza di ritorno? **0**: non raggiungere l'altezza di ritorno, il controllo numerico si sposta sulla posizione di misura successiva nell'asse da misurare. Non consentito per assi Hirth! Il controllo numerico si sposta nella prima posizione di misura nella sequenza A, poi B, poi C **>0**: altezza di ritorno nel sistema di coordinate pezzo non ruotato, su cui il controllo numerico posiziona l'asse del mandrino prima di un posizionamento dell'asse rotativo. Inoltre il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura nel piano di lavoro sul punto zero. Il monitoraggio del sistema di tastatura è inattivo in questa modalità. Definire la velocità di posizionamento nel parametro **Q253**. Valore assoluto. Immissione: **0...99999.9999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q253 Avanzamento di avvicinamento? Inserire la velocità di spostamento dell'utensile durante il posizionamento in mm/min. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q380 Angolo rif. asse princ.? Immettere l'angolo di riferimento (rotazione base) per l'acquisizione dei punti di misura nel sistema di coordinate pezzo attivo. La definizione di un angolo di riferimento può ingrandire notevolmente il campo di misura di un asse. Valore assoluto. Immissione: **0...360**
	Q423 Numero di tastature? Definire il numero delle tastature, che il controllo numerico deve utilizzare per la misurazione della sfera calibrata nel piano. Meno punti di misura aumentano la velocità, più punti di misura incrementano la sicurezza. Immissione: **3...8**
	Q431 Imposta preset (0/1/2/3)? Definire se il controllo numerico deve impostare automaticamente l'origine attiva al centro della sfera: **0**: senza impostazione automatica origine al centro della sfera: definizione manuale origine prima dell'avvio del ciclo **1**: impostazione automatica origine prima della misurazione al centro della sfera (l'origine attiva viene sovrascritta): preposizionamento manuale del sistema di tastatura prima dell'avvio del ciclo sulla sfera calibrata **2**: impostazione automatica origine dopo la misurazione al centro della sfera (l'origine attiva viene sovrascritta): definizione manuale origine prima dell'avvio del ciclo **3**: impostazione origine prima e dopo la misurazione al centro della sfera (l'origine attiva viene sovrascritta): preposizionamento manuale del sistema di tastatura prima dell'avvio del ciclo sulla sfera calibrata Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**

Tastatura con il ciclo 453

```
11 TCH PROBE 453 GRIGLIA CINEMATICA ~
  Q406=+0            ;MODO ~
  Q407=+12.5         ;RAGGIO SFERA ~
  Q320=+0            ;DISTANZA SICUREZZA ~
  Q408=+0            ;ALTEZZA DI RITORNO ~
  Q253=+750          ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~
  Q380=+0            ;ANGOLO DI RIFERIM. ~
  Q423=+4            ;NUMERO TASTATURE ~
  Q431=+0            ;IMPOSTA PRESET
```

Funzione di protocollo

Dopo l'esecuzione del ciclo **453** il controllo numerico crea un protocollo **(TCHPRAUTO.html)**, che viene salvato nella stessa cartella del programma NC attuale. Contiene i seguenti dati:

- Data e ora, in cui è stato creato il protocollo
- Nome del percorso del programma NC, da cui è stato eseguito il ciclo
- Numero e nome dell'utensile attivo
- Modo
- Dati misurati: scostamento standard e scostamento massimo
- Informazioni sulla posizione in gradi (°) in cui compare lo scostamento massimo
- Quantità delle posizioni di misura

31.8 Cicli di tastatura per misurazione automatica degli utensili

31.8.1 Principi fondamentali

Panoramica

Consultare il manuale della macchina.

Sulla macchina in questione potrebbero non essere disponibili tutti i cicli e tutte le funzioni qui descritti.

È richiesta l'opzione #17.

Il controllo numerico deve essere predisposto dal costruttore della macchina per l'impiego del sistema di tastatura.

HEIDENHAIN si assume la responsabilità delle funzioni dei cicli di tastatura soltanto in combinazione a sistemi di tastatura HEIDENHAIN.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura da **400** a **499** non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate. Pericolo di collisione!

- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo **7 PUNTO ZERO**, ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **10 ROTAZIONE**, ciclo **11 FATTORE SCALA** e ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**.
- Resettare prima le conversioni delle coordinate

Gli utensili possono essere misurati automaticamente con il sistema di tastatura utensile e i cicli di misurazione utensili del controllo numerico. I valori di correzione della lunghezza e del raggio vengono memorizzati nella tabella utensili e automaticamente considerati al termine del ciclo di tastatura. Sono disponibili i seguenti tipi di misurazione:

- Misurazione con utensile fermo
- Misurazione con utensile rotante
- Misurazione dei singoli taglienti

Ciclo		Chiamata	Ulteriori informazioni
480 **30**	**CALIBRAZIONE TT** ■ Calibrazione del sistema di tastatura utensile	**DEF** attivo	Pagina 1974
481 **31**	**LUNGHEZZA UTENSILE** ■ Misurazione della lunghezza utensile	**DEF** attivo	Pagina 1977
482 **32**	**RAGGIO UTENSILE** ■ Misurazione del raggio utensile	**DEF** attivo	Pagina 1981
483 **33**	**MISURARE UTENSILE** ■ Misurazione della lunghezza e del raggio utensile	**DEF** attivo	Pagina 1985
484	**CALIBRARE IR-TT** ■ Calibrazione del sistema di tastatura utensile, ad es. sistema di tastatura utensile a infrarossi	**DEF** attivo	Pagina 1989

Ciclo		Chiamata	Ulteriori informazioni
485	**MISURA UT PER TORNIRE** (opzione #50) ■ Misurazione di utensili per tornire	**DEF** attivo	Pagina 1993

Differenze tra i cicli da 30 a 33 e da 480 a 483

Le funzioni e l'esecuzione del ciclo sono completamente identiche. Tra i cicli da **30** a **33** e da **480** a **483** esistono solo le differenze riportate di seguito:

- I cicli da **480** a **483** sono disponibili con le funzioni da **G481** a **G483** anche in DIN/ISO
- Invece di un qualsiasi parametro per lo stato della misurazione i cicli da **481** a **483** utilizzano il parametro fisso **Q199**

Impostazione dei parametri macchina

I cicli di tastatura **480**, **481**, **482**, **483**, **484** possono essere disattivati con il parametro macchina opzionale **hideMeasureTT** (N. 128901).

Note operative e di programmazione

- Prima di lavorare con i cicli di tastatura, controllare tutti i parametri macchina definiti in **ProbeSettings** > **CfgTT** (N. 122700) e **CfgTTRoundStylus** (N. 114200) o **CfgTTRectStylus** (N. 114300).
- Per la misurazione a mandrino fermo il controllo numerico utilizza l'avanzamento di tastatura impostato nel parametro macchina **probingFeed** (N. 122709).

Per la misurazione con l'utensile rotante il controllo numerico calcola il numero giri mandrino e l'avanzamento di tastatura in modo automatico.

Il numero giri del mandrino viene calcolato come segue:

n = **maxPeriphSpeedMeas** / (r • 0,0063) dove

n:	Numero giri mandrino [giri/min]
maxPeriphSpeedMeas:	Velocità periferica massima ammessa [m/min]
r:	Raggio utensile attivo [mm]

L' avanzamento di tastatura viene calcolato come segue:
v = tolleranza di misura • n, dove

v:	Avanzamento di tastatura [mm/min]
Tolleranza di misura:	Tolleranza di misura [mm], in funzione di **maxPeriphSpeedMeas**
n:	Numero giri mandrino [giri/min]

Il calcolo dell'avanzamento di tastatura si imposta con **probingFeedCalc** (N. 122710):

probingFeedCalc (N. 122710) = **ConstantTolerance**:

La tolleranza di misura rimane costante, indipendentemente dal raggio utensile. Negli utensili molto grandi l'avanzamento di tastatura diventerà comunque pari a zero. Questo effetto si farà sentire tanto prima quanto più ridotto è il valore selezionato per la velocità periferica massima (**maxPeriphSpeedMeas** N. 122712) e la tolleranza ammessa (**measureTolerance1** N. 122715).

probingFeedCalc (N. 122710) = **VariableTolerance**:

La tolleranza di misura varia all'aumentare del raggio utensile. In questo modo si garantisce che anche con raggi utensile molto grandi risulti comunque un sufficiente avanzamento di tastatura. Il controllo numerico modifica la tolleranza di misura come riportato nella seguente tabella:

Raggio utensile	**Tolleranza di misura**
fino a 30 mm	**measureTolerance1**
da 30 a 60 mm	2 • **measureTolerance1**
da 60 a 90 mm	3 • **measureTolerance1**
da 90 a 120 mm	4 • **measureTolerance1**

probingFeedCalc (N. 122710) = **ConstantFeed**:

L'avanzamento di tastatura rimane costante, ma l'errore di misura aumenta in modo lineare con l'aumento del raggio utensile:

Tolleranza di misura = (r • **measureTolerance1**)/ 5 mm dove

r:	Raggio utensile attivo [mm]
measureTolerance1:	Errore di misura massimo ammesso

Inserimento nella tabella utensili per utensili di fresatura e tornitura

Sigla	Inserimento	Dialogo
CUT	Numero di taglienti dell'utensile (max. 20 taglienti)	**Numero taglienti?**
LTOL	Tolleranza ammissibile rispetto alla lunghezza utensile L per il rilevamento dell'usura. Se il valore impostato viene superato, il controllo numerico blocca l'utensile (stato **L**). Campo di immissione: da 0.0000 a 5.0000 mm	**Tolleranza usura: lunghezza?**
RTOL	Tolleranza ammissibile rispetto al raggio utensile R per il rilevamento dell'usura. Se il valore impostato viene superato, il controllo numerico blocca l'utensile (stato **L**). Campo di immissione: da 0.0000 a 5.0000 mm	**Tolleranza usura: raggio?**
DIRECT.	Direzione di taglio dell'utensile per la misurazione dinamica dell'utensile	**Senso rotazione per tastatura?**
R-OFFS	Misurazione della lunghezza: offset dell'utensile tra centro dello stilo e centro dell'utensile. Preimpostazione: nessun valore impostato (offset = raggio utensile)	**Offset utensile: raggio?**
L-OFFS	Misurazione del raggio: offset dell'utensile in aggiunta a **offsetToolAxis** tra spigolo superiore dello stilo e spigolo inferiore dell'utensile. Valore di default: 0	**Offset utensile: lunghezza?**
LBREAK	Offset ammesso dalla lunghezza utensile L per il rilevamento della rottura. Se il valore impostato viene superato, il controllo numerico blocca l'utensile (stato **L**). Campo di immissione: da 0.0000 a 9.0000 mm	**Tolleranza rottura: lunghezza?**
RBREAK	Offset ammesso dal raggio utensile R per il rilevamento rottura. Se il valore impostato viene superato, il controllo numerico blocca l'utensile (stato **L**). Campo di immissione: da 0.0000 a 9.0000 mm	**Tolleranza rottura: raggio?**

Esempi di comuni tipi di utensili

Tipo utensile	CUT	R-OFFS	L-OFFS
Punta	nessuna funzione	0: nessun offset necessario, poiché la punta dell'utensile deve essere misurata	
Frese a candela	4: quattro taglienti	R: offset necessario, poiché il diametro dell'utensile è maggiore del diametro del piatto del TT.	0: nessun offset aggiuntivo è necessario nella misurazione del raggio. Viene utilizzato l'offset da **offsetToolAxis** (N. 122707)
Fresa sferica con diametro di 10 mm	4: quattro taglienti	0: nessun offset necessario, poiché deve essere misurato il polo sud della sfera.	5: con un diametro di 10 mm viene definito come offset il raggio dell'utensile. In caso contrario il diametro della fresa sferica viene misurato troppo in basso. Il diametro dell'utensile non corrisponde.

31.8.2 Ciclo 30 o 480 CALIBRAZIONE TT

Programmazione ISO
G480

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

Il TT viene calibrato con il ciclo di tastatura **30** o **480** (Pagina 1971). Il processo di calibrazione si svolge automaticamente. Il controllo numerico determina sempre in automatico anche l'offset dell'utensile calibrato. A tale scopo il controllo numerico ruota il mandrino dopo la metà del ciclo di calibrazione di 180°.

Il TT viene calibrato con il ciclo di tastatura **30** o **480** .

Sistema di tastatura

Come sistema di tastatura si impiega un elemento da tastare circolare o quadrato.

Elemento da tastare quadrato

Con un elemento da tastare quadrato, il costruttore della macchina può salvare nei parametri macchina opzionali **detectStylusRot** (N. 114315) e **tippingTolerance** (N. 114319) che vengano determinati l'angolo di torsione e quello di inclinazione. In fase di misurazione di utensili, l'angolo di torsione determinato può essere compensato. Se l'angolo di inclinazione viene superato, il controllo numerico visualizza un warning. I valori determinati possono essere consultati nell'indicatore di stato **TT**.

Ulteriori informazioni: "Scheda TT", Pagina 188

Al serraggio del sistema di tastatura utensile assicurarsi che i lati dell'elemento da tastare quadrato siano per quanto possibile paralleli all'asse. L'angolo di torsione dovrebbe essere inferiore a 1° e l'angolo di inclinazione inferiore a 0,3°.

Utensile calibrato

Come utensile calibrato utilizzare una parte perfettamente cilindrica, ad. es. una spina cilindrica. I valori di calibrazione determinati vengono memorizzati nel controllo numerico e tenuti automaticamente in considerazione nelle successive misurazioni di utensili.

Esecuzione del ciclo

1 Inserire l'utensile calibrato. Come utensile calibrato utilizzare una parte perfettamente cilindrica, ad. es. una spina cilindrica
2 Posizionare manualmente l'utensile calibrato nel piano di lavoro sul centro del TT
3 Posizionare l'utensile calibrato nell'asse utensile a ca. 15 mm + distanza di sicurezza sul TT
4 Il primo movimento del controllo numerico viene eseguito lungo l'asse utensile. L'utensile viene spostato dapprima all'altezza di sicurezza di 15 mm + distanza di sicurezza
5 Si avvia l'operazione di calibrazione lungo l'asse utensile
6 Successivamente viene eseguita la calibrazione nel piano di lavoro
7 Il controllo numerico posiziona l'utensile calibrato dapprima nel piano di lavoro su un valore di 11 mm + raggio TT + distanza di sicurezza
8 Quindi il controllo numerico posiziona l'utensile lungo l'asse utensile verso il basso e si avvia l'operazione di calibrazione
9 Durante l'operazione di tastatura il controllo numerico esegue un movimento che disegna un quadrato
10 Il controllo numerico salva i valori di calibrazione e li tiene in considerazione per le successive misurazioni di utensili
11 Successivamente il controllo numerico ritira lo stilo lungo l'asse utensile alla distanza di sicurezza e lo sposta al centro del TT

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Prima della calibrazione occorre registrare nella tabella utensili TOOL.T l'esatto raggio e l'esatta lunghezza dell'utensile calibrato.

Note in combinazione con parametri macchina

- Il parametro macchina **CfgTTRoundStylus** (N. 114200) o **CfgTTRectStylus** (N. 114300) consente di definire il funzionamento del ciclo di calibrazione. Consultare il manuale della macchina.
  - Nel parametro macchina **centerPos** si definisce la posizione del TT nell'area di lavoro della macchina.
- Se si modifica la posizione del TT sulla tavola e/o un parametro macchina **centerPos**, è necessario ripetere la calibrazione del TT.
- Con il parametro macchina **probingCapability** (N. 122723) il costruttore della macchina definisce il funzionamento del ciclo. Con questo parametro è tra l'altro possibile consentire una misurazione della lunghezza utensile con mandrino fermo e bloccare allo stesso tempo una misurazione del raggio dell'utensile e dei singoli taglienti.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q260 Altezza di sicurezza? Posizione dell'asse del mandrino che esclude qualsiasi collisione con pezzi o dispositivi di serraggio. L'altezza di sicurezza si riferisce all'origine attiva del pezzo. Se per l'altezza di sicurezza è stato introdotto un valore tanto piccolo che la punta dell'utensile verrebbe a trovarsi al di sotto del bordo superiore del piatto, il controllo numerico posiziona l'utensile calibrato automaticamente al di sopra dello stesso (zona di sicurezza da **safetyDistToolAx** (N. 114203)). Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

Esempio del nuovo formato

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 480 CALIBRAZIONE TT ~
    Q260=+100                ;ALTEZZA DI SICUREZZA
```

Esempio del vecchio formato

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 30.0 CALIBRAZIONE TT
13 TCH PROBE 30.1 ALT.:+90
```

31.8.3 Ciclo 31 o 481 LUNGHEZZA UTENSILE

Programmazione ISO
G481

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

Per la misurazione della lunghezza dell'utensile programmare il ciclo di tastatura **31** o **482** (Pagina 1971). Mediante opportuna selezione dei parametri di inserimento è possibile determinare la lunghezza utensile in tre modi diversi:

- Quando il diametro dell'utensile è maggiore del diametro della superficie di misura del TT, la misurazione viene effettuata con utensile rotante
- Quando il diametro dell'utensile è minore del diametro della superficie di misura del TT o per la determinazione della lunghezza di punte o di frese sferiche, la misurazione viene effettuata con utensile fermo
- Quando il diametro dell'utensile è maggiore del diametro della superficie di misura del TT, la misurazione dei singoli taglienti viene effettuata con utensile fermo

Esecuzione "Misurazione con utensile rotante"

Per determinare il tagliente più lungo l'utensile da misurare viene portato rotante con un determinato offset rispetto al centro del sistema di tastatura sulla superficie di misura del TT. Il relativo offset viene programmato nella tabella utensili con offset utensile: raggio (**R-OFFS**).

Esecuzione "Misurazione con utensile fermo" (ad es. per punte)

L'utensile da misurare viene portato centralmente sulla superficie di misura. Successivamente l'utensile viene portato con mandrino fermo sulla superficie di misura del TT. Per questa misurazione occorre programmare nella tabella utensili OFFSET UTENSILE: RAGGIO (**R-OFFS**) = "0".

Esecuzione "Misurazione dei singoli taglienti"

Il controllo numerico preposiziona l'utensile da misurare lateralmente alla testa di tastatura. La superficie frontale dell'utensile si troverà al di sotto del bordo superiore della testa di tastatura come definito in **offsetToolAxis** (N. 122707). Nella tabella utensili è possibile definire nel campo Offset utensile: lunghezza (**L-OFFS**) un offset supplementare. Il controllo numerico effettuerà, con utensile rotante, una tastatura radiale per definire l'angolo di partenza per la misurazione dei singoli taglienti. Successivamente misura la lunghezza di tutti i taglienti variando l'orientamento del mandrino. Per questa misurazione programmare la **TASTATURA TAGLIENTI** nel ciclo **31** = 1.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si imposta **stopOnCheck** (N. 122717) su **FALSE**, il controllo numerico non valuta il parametro di risultato **Q199**. Il programma NC non viene arrestato al superamento della tolleranza di rottura. Pericolo di collisione!

- Impostare **stopOnCheck** (N. 122717) su **TRUE**
- Accertarsi di arrestare automaticamente il programma NC al superamento della tolleranza di rottura

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Prima della prima misurazione di un utensile occorre registrare nella tabella utensili TOOL.T il raggio e la lunghezza approssimativi dello stesso, il numero dei taglienti e la direzione di taglio.
- Una misurazione di taglienti singoli può essere effettuata per utensili con un **numero di taglienti fino a 20**.
- I cicli **31** e **481** non supportano alcun utensile per tornire e ravvivare e neppure sistemi di tastatura.

Misurazione di utensili per rettificare

- Il ciclo considera i dati base e di compensazione di **TOOLGRIND.GRD** e i dati di usura e compensazione (**LBREAK** e **LTOL**) di **TOOL.T**.

Q340: **0** e **1**

- A seconda se è stata impostata o meno una ravvivatura iniziale (**INIT_D**), i dati di compensazione e base vengono modificati. Il ciclo registra automaticamente i valori sulla posizione corretta in **TOOLGRIND.GRD**.

Attenersi alla procedura per la configurazione di un utensile per rettificare, vedere "Dati utensile", Pagina 279.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q340 Modo misurazione utensile (0-2)? Definire se e come i dati determinati vengono registrati nella tabella utensili. **0:** la lunghezza utensile misurata viene scritta nella tabella utensili TOOL.T nella memoria L e viene impostata la compensazione utensile DL=0. Se in TOOL.T è già archiviato un valore, questo viene sovrascritto. **1:** la lunghezza utensile misurata viene confrontata con la lunghezza utensile L di TOOL.T. Il controllo numerico calcola la differenza e la memorizza quale valore delta DL in TOOL.T. La differenza è disponibile anche nel parametro Q **Q115**. Se il valore delta risulta maggiore della tolleranza di usura o di rottura ammessa per la lunghezza utensile, il controllo numerico blocca l'utensile (stato L in TOOL.T) **2:** la lunghezza utensile misurata viene confrontata con la lunghezza utensile L di TOOL.T. Il controllo numerico calcola la differenza e scrive il valore nel parametro Q **Q115**. Non viene inserita alcuna voce nella tabella utensili in L o DL. Immissione: **0**, **1**, **2** Osservare il comportamento per utensili per rettificare, **Ulteriori informazioni:** "Misurazione di utensili per rettificare", Pagina 1978 **Q260 Altezza di sicurezza?** Inserire la posizione dell'asse del mandrino che esclude qualsiasi collisione con pezzi o attrezzatura di serraggio. L'altezza di sicurezza si riferisce all'origine attiva del pezzo. Se per l'altezza di sicurezza è stato introdotto un valore tanto piccolo che la punta dell'utensile verrebbe a trovarsi al di sotto del bordo superiore del piatto, il controllo numerico posiziona l'utensile automaticamente al di sopra dello stesso (zona di sicurezza da **safetyDistStylus**). Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** **Q341 Tastatura taglienti? 0=no/1=si** Definire se deve essere eseguita una misurazione dei singoli taglienti (al massimo si possono misurare 20 taglienti) Immissione: **0**, **1**

Esempio del nuovo formato

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 481 LUNGHEZZA UTENSILE ~
    Q340=+1                 ;VERIFICA ~
    Q260=+100               ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q341=+1                 ;TASTATURA TAGLIENTI
```

Il ciclo **31** contiene un parametro supplementare:

Immagine ausiliaria	Parametro
	Nr. parametro per risultato? Numero del parametro in cui il controllo numerico visualizza lo stato della misurazione: **0.0**: utensile in tolleranza **1.0**: utensile usurato (superato il valore **LTOL**) **2.0**: utensile rotto (superato il valore **LBREAK**). Se non si desidera elaborare il risultato di misura all'interno del programma NC, confermare la domanda di dialogo con il tasto **NO ENT** Immissione: **0...1999**

Prima misurazione dinamica dell'utensile; vecchio formato

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 31.0 LUNGHEZZA UTENSILE
13 TCH PROBE 31.1 VERIFICA:0
14 TCH PROBE 31.2 ALT.::+120
15 TCH PROBE 31.3 TASTATURA TAGLIENTI:0
```

Verifica con misurazione dei singoli taglienti, memorizzazione dello stato in Q5; vecchio formato

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 31.0 LUNGHEZZA UTENSILE
13 TCH PROBE 31.1 VERIFICA:1 Q5
14 TCH PROBE 31.2 ALT.:+120
15 TCH PROBE 31.3 TASTATURA TAGLIENTI:1
```

31.8.4 Ciclo 32 o 482 RAGGIO UTENSILE

Programmazione ISO
G482

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

Per la misurazione del raggio dell'utensile programmare il ciclo di tastatura **32** o **482** (Pagina 1971). Mediante selezione opportuna dei parametri di inserimento è possibile determinare il raggio dell'utensile in due modi:

- Misurazione con utensile rotante
- Misurazione con utensile rotante e successiva misurazione dei singoli taglienti

Il controllo numerico preposiziona l'utensile da misurare lateralmente alla testa di tastatura. La superficie frontale della fresa si troverà al di sotto del bordo superiore della testa di tastatura come definito in **offsetToolAxis** (N. 122707). Il controllo numerico effettuerà con utensile rotante una tastatura radiale. Se deve essere eseguita inoltre la misurazione dei singoli taglienti, i raggi degli stessi verranno misurati mediante l'orientamento del mandrino.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si imposta **stopOnCheck** (N. 122717) su **FALSE**, il controllo numerico non valuta il parametro di risultato **Q199**. Il programma NC non viene arrestato al superamento della tolleranza di rottura. Pericolo di collisione!

- Impostare **stopOnCheck** (N. 122717) su **TRUE**
- Accertarsi di arrestare automaticamente il programma NC al superamento della tolleranza di rottura

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Prima della prima misurazione di un utensile occorre registrare nella tabella utensili TOOL.T il raggio e la lunghezza approssimativi dello stesso, il numero dei taglienti e la direzione di taglio.
- I cicli **32** e **482** non supportano alcun utensile per tornire e ravvivare e neppure sistemi di tastatura.

Misurazione di utensili per rettificare

- Il ciclo considera i dati base e di compensazione di **TOOLGRIND.GRD** e i dati di usura e compensazione (**RBREAK** e **RTOL**) di **TOOL.T**.

Q340: **0** e **1**

- A seconda se è stata impostata o meno una ravvivatura iniziale (**INIT_D**), i dati di compensazione e base vengono modificati. Il ciclo registra automaticamente i valori sulla posizione corretta in **TOOLGRIND.GRD**.

Attenersi alla procedura per la configurazione di un utensile per rettificare
Ulteriori informazioni: "Dati utensile per tipi di utensile", Pagina 290

Note in combinazione con parametri macchina

- Con il parametro macchina **probingCapability** (N. 122723) il costruttore della macchina definisce il funzionamento del ciclo. Con questo parametro è tra l'altro possibile consentire una misurazione della lunghezza utensile con mandrino fermo e bloccare allo stesso tempo una misurazione del raggio dell'utensile e dei singoli taglienti.
- Gli utensili cilindrici con superficie diamantata possono essere misurati con mandrino fermo. A tale scopo si deve definire nella tabella utensili il numero di taglienti **CUT** con 0 e adattare il parametro macchina **CfgTT**. Consultare il manuale della macchina.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q340 Modo misurazione utensile (0-2)? Definire se e come i dati determinati vengono registrati nella tabella utensili. **0:** il raggio utensile misurato viene scritto nella tabella utensili TOOL.T nella memoria R e viene impostata la compensazione utensile DR=0. Se in TOOL.T è già archiviato un valore, questo viene sovrascritto. **1:** il raggio utensile misurato viene confrontato con il raggio utensile R di TOOL.T. Il controllo numerico calcola la differenza e la memorizza quale valore delta DR in TOOL.T. La differenza è disponibile anche nel parametro Q **Q116**. Se il valore delta risulta maggiore della tolleranza di usura o di rottura ammessa per il raggio utensile, il controllo numerico blocca l'utensile (stato L in TOOL.T) **2:** il raggio utensile misurato viene confrontato con raggio utensile di TOOL.T. Il controllo numerico calcola la differenza e la scrive nel parametro Q **Q116**. Non viene inserita alcuna voce nella tabella utensili in R o DR. Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q260 Altezza di sicurezza? Inserire la posizione dell'asse del mandrino che esclude qualsiasi collisione con pezzi o attrezzatura di serraggio. L'altezza di sicurezza si riferisce all'origine attiva del pezzo. Se per l'altezza di sicurezza è stato introdotto un valore tanto piccolo che la punta dell'utensile verrebbe a trovarsi al di sotto del bordo superiore del piatto, il controllo numerico posiziona l'utensile automaticamente al di sopra dello stesso (zona di sicurezza da **safetyDistStylus**). Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q341 Tastatura taglienti? 0=no/1=si Definire se deve essere eseguita una misurazione dei singoli taglienti (al massimo si possono misurare 20 taglienti) Immissione: **0**, **1**

Esempio del nuovo formato

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 482 RAGGIO UTENSILE ~
    Q340=+1          ;VERIFICA ~
    Q260=+100        ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q341=+1          ;TASTATURA TAGLIENTI
```

Il ciclo **32** contiene un parametro supplementare:

Immagine ausiliaria	Parametro
	Nr. parametro per risultato? Numero del parametro in cui il controllo numerico visualizza lo stato della misurazione: **0.0**: utensile in tolleranza **1.0**: utensile usurato (superato il valore **RTOL**) **2.0**: utensile rotto (superato il valore **RBREAK**). Se non si desidera elaborare il risultato di misura all'interno del programma NC, confermare la domanda di dialogo con il tasto **NO ENT** Immissione: **0...1999**

Prima misurazione dinamica dell'utensile; vecchio formato

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 32.0 RAGGIO UTENSILE
13 TCH PROBE 32.1 VERIFICA:0
14 TCH PROBE 32.2 ALT.:+120
15 TCH PROBE 32.3 TASTATURA TAGLIENTI:0
```

Verifica con misurazione dei singoli taglienti, memorizzazione dello stato in Q5; vecchio formato

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 32.0 RAGGIO UTENSILE
13 TCH PROBE 32.1 VERIFICA:1 Q5
14 TCH PROBE 32.2 ALT.:+120
15 TCH PROBE 32.3 TASTATURA TAGLIENTI:1
```

31.8.5 Ciclo 33 o 483 MISURARE UTENSILE

Programmazione ISO
G483

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

Per eseguire la misurazione completa dell'utensile (lunghezza e raggio), programmare il ciclo di tastatura **33** o **483** (Pagina 1971). Il ciclo è particolarmente adatto per la prima misurazione di utensili, offrendo, rispetto alla misurazione separata della lunghezza e del raggio, un notevole risparmio di tempo. Mediante i relativi parametri di introduzione l'utensile può essere misurato in due modi:

- Misurazione con utensile rotante
- Misurazione con utensile rotante e successiva misurazione dei singoli taglienti

Misurazione con utensile rotante

Il controllo numerico misura l'utensile secondo una sequenza prestabilita. Prima viene misurata (se possibile) la lunghezza e quindi il raggio dell'utensile.

Misurazione dei singoli taglienti

Il controllo numerico misura l'utensile secondo una sequenza prestabilita. Prima viene misurato il raggio e poi la lunghezza dell'utensile. La sequenza di misura corrisponde alle sequenze dei cicli di tastatura **31** e **32** come pure **481** e **482**.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si imposta **stopOnCheck** (N. 122717) su **FALSE**, il controllo numerico non valuta il parametro di risultato **Q199**. Il programma NC non viene arrestato al superamento della tolleranza di rottura. Pericolo di collisione!

- Impostare **stopOnCheck** (N. 122717) su **TRUE**
- Accertarsi di arrestare automaticamente il programma NC al superamento della tolleranza di rottura

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Prima della prima misurazione di un utensile occorre registrare nella tabella utensili TOOL.T il raggio e la lunghezza approssimativi dello stesso, il numero dei taglienti e la direzione di taglio.
- I cicli **33** e **483** non supportano alcun utensile per tornire e ravvivare e neppure sistemi di tastatura.

Misurazione di utensili per rettificare

- Il ciclo considera i dati base e di compensazione di **TOOLGRIND.GRD** e i dati di usura e compensazione (**LBREAK**, **RBREAK**, **LTOL** e **RTOL**) di **TOOL.T**.

Q340: **0** e **1**

- A seconda se è stata impostata o meno una ravvivatura iniziale (**INIT_D**), i dati di compensazione e base vengono modificati. Il ciclo registra automaticamente i valori sulla posizione corretta in **TOOLGRIND.GRD**.

Attenersi alla procedura per la configurazione di un utensile per rettificare

Ulteriori informazioni: "Dati utensile per tipi di utensile", Pagina 290

Note in combinazione con parametri macchina

- Con il parametro macchina **probingCapability** (N. 122723) il costruttore della macchina definisce il funzionamento del ciclo. Con questo parametro è tra l'altro possibile consentire una misurazione della lunghezza utensile con mandrino fermo e bloccare allo stesso tempo una misurazione del raggio dell'utensile e dei singoli taglienti.
- Gli utensili cilindrici con superficie diamantata possono essere misurati con mandrino fermo. A tale scopo si deve definire nella tabella utensili il numero di taglienti **CUT** con 0 e adattare il parametro macchina **CfgTT**. Consultare il manuale della macchina.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q340 Modo misurazione utensile (0-2)? Definire se e come i dati determinati vengono registrati nella tabella utensili. **0:** la lunghezza utensile misurata e il raggio utensile misurato vengono scritti nella tabella utensili TOOL.T nella memoria L e R e viene impostata la compensazione utensile DL=0 e DR=0. Se in TOOL.T è già archiviato un valore, questo viene sovrascritto. **1:** la lunghezza utensile misurata e il raggio utensile misurato vengono confrontati con la lunghezza utensile L e il raggio utensile R di TOOL.T. Il controllo numerico calcola la differenza e la memorizza quale valore delta DL e DR in TOOL.T. La differenza è disponibile anche nei parametri Q **Q115** e **Q116**. Se il valore delta risulta maggiore della tolleranza di usura o di rottura ammessa per la lunghezza o il raggio utensile, il controllo numerico blocca l'utensile (stato L in TOOL.T) **2:** la lunghezza utensile misurata e il raggio utensile misurato vengono confrontati con la lunghezza utensile L e il raggio utensile R di TOOL.T. Il controllo numerico calcola la differenza e la scrive nel parametro Q **Q115** o **Q116**. Non viene inserita alcuna voce nella tabella utensili in L, R o DL, DR. Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q260 Altezza di sicurezza? Inserire la posizione dell'asse del mandrino che esclude qualsiasi collisione con pezzi o attrezzatura di serraggio. L'altezza di sicurezza si riferisce all'origine attiva del pezzo. Se per l'altezza di sicurezza è stato introdotto un valore tanto piccolo che la punta dell'utensile verrebbe a trovarsi al di sotto del bordo superiore del piatto, il controllo numerico posiziona l'utensile automaticamente al di sopra dello stesso (zona di sicurezza da **safetyDistStylus**). Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q341 Tastatura taglienti? 0=no/1=si Definire se deve essere eseguita una misurazione dei singoli taglienti (al massimo si possono misurare 20 taglienti) Immissione: **0**, **1**

Esempio del nuovo formato

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 483 MISURARE UTENSILE ~
    Q340=+1                ;VERIFICA ~
    Q260=+100              ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q341=+1                ;TASTATURA TAGLIENTI
```

Il ciclo **33** contiene un parametro supplementare:

Immagine ausiliaria	Parametro
	Nr. parametro per risultato? Numero del parametro in cui il controllo numerico visualizza lo stato della misurazione: **0.0**: utensile in tolleranza **1.0**: utensile usurato (superato il valore **LTOL** e/o **RTOL**) **2.0**: utensile rotto (superato il valore **LBREAK** e/o **RBREAK**). Se non si desidera elaborare il risultato di misura all'interno del programma NC, confermare la domanda di dialogo con il tasto **NO ENT** Immissione: **0...1999**

Prima misurazione dinamica dell'utensile; vecchio formato

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 33.0 MISURARE UTENSILE
13 TCH PROBE 33.1 VERIFICA:0
14 TCH PROBE 33.2 ALT.:+120
15 TCH PROBE 33.3 TASTATURA TAGLIENTI:0
```

Verifica con misurazione dei singoli taglienti, memorizzazione dello stato in Q5; vecchio formato

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 33.0 MISURARE UTENSILE
13 TCH PROBE 33.1 VERIFICA:1 Q5
14 TCH PROBE 33.2 ALT.:+120
15 TCH PROBE 33.3 TASTATURA TAGLIENTI:1
```

31.8.6 Ciclo 484 CALIBRARE IR-TT

Programmazione ISO
G484

Applicazione

Il ciclo **484** consente di calibrare il sistema di tastatura utensile, ad es. il sistema di tastatura a infrarossi senza cavo TT 460. L'operazione di calibrazione può essere eseguita con o senza interventi manuali.

- **Con intervento manuale:** se si definisce **Q536** uguale a 0, il controllo numerico esegue l'arresto prima dell'operazione di calibrazione. È quindi necessario posizionare manualmente l'utensile sul centro del sistema di tastatura utensile.
- **Senza intervento manuale:** se si definisce **Q536** uguale a 1, il controllo numerico esegue automaticamente il ciclo. È eventualmente necessario programmare in precedenza un preposizionamento. Questo dipende dal valore del parametro **Q523 POSIZIONE TT**.

Esecuzione del ciclo

Consultare il manuale della macchina.
Il costruttore della macchina definisce il funzionamento del ciclo.

Per calibrare il sistema di tastatura utensile è necessario programmare il ciclo di tastatura **484**. Nel parametro di immissione **Q536** è possibile impostare se il ciclo viene eseguito con o senza intervento manuale.

Sistema di tastatura

Come sistema di tastatura si impiega un elemento da tastare circolare o quadrato.

Elemento da tastare quadrato

Con un elemento da tastare quadrato, il costruttore della macchina può salvare nei parametri macchina opzionali **detectStylusRot** (N. 114315) e **tippingTolerance** (N. 114319) che vengano determinati l'angolo di torsione e quello di inclinazione. In fase di misurazione di utensili, l'angolo di torsione determinato può essere compensato. Se l'angolo di inclinazione viene superato, il controllo numerico visualizza un warning. I valori determinati possono essere consultati nell'indicatore di stato **TT**.

Ulteriori informazioni: "Scheda TT", Pagina 188

Al serraggio del sistema di tastatura utensile assicurarsi che i lati dell'elemento da tastare quadrato siano per quanto possibile paralleli all'asse. L'angolo di torsione dovrebbe essere inferiore a 1° e l'angolo di inclinazione inferiore a 0,3°.

Utensile calibrato

Come utensile calibrato utilizzare una parte perfettamente cilindrica, ad. es. una spina cilindrica. Inserire il raggio esatto e la lunghezza esatta dell'utensile calibrato nella tabella utensili TOOL.T. Dopo la calibrazione il controllo numerico memorizza i valori di calibrazione e li considera per le successive misurazioni di utensili. L'utensile calibrato dovrebbe possedere un diametro maggiore a 15 mm e sporgere ca. 50 mm dal mandrino di serraggio.

Q536=0: con intervento manuale prima dell'operazione di calibrazione

Procedere come descritto di seguito:

- Inserire l'utensile calibrato
- Avviare il ciclo di calibrazione
- > Il controllo numerico interrompe il ciclo di calibrazione e apre il dialogo .
- Posizionare manualmente l'utensile calibrato sul centro del sistema di tastatura utensile.

> Assicurarsi che l'utensile calibrato si trovi sulla superficie di misura dell'elemento di tastatura.

- Proseguire il ciclo con **NC start**
- > Se si programma **Q523** uguale a **2**, il controllo numerico scrive la posizione calibrata nel parametro macchina **centerPos** (N. 114200)

Q536=1: senza intervento manuale prima dell'operazione di calibrazione

Procedere come descritto di seguito:

- Inserire l'utensile di calibrazione
- Prima di avviare il ciclo posizionare l'utensile calibrato sul centro del sistema di tastatura utensile.

> - Assicurarsi che l'utensile calibrato si trovi sulla superficie di misura dell'elemento di tastatura.
> - Per un'operazione di calibrazione senza intervento manuale non è necessario posizionare l'utensile sul centro del sistema di tastatura. Il controllo numerico acquisisce la posizione dai parametri macchina e si porta automaticamente in questa posizione.

- Avviare il ciclo di calibrazione
- > Il ciclo di calibrazione viene eseguito senza arresto.
- > Se si programma **Q523** uguale a **2**, il controllo numerico riscrive la posizione calibrata nel parametro macchina **centerPos** (N. 114200).

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si programma **Q536**=1, l'utensile deve essere preposizionato prima della chiamata ciclo! Durante la calibrazione il controllo numerico determina anche l'offset centrale dell'utensile calibrato. A tale scopo il controllo numerico ruota il mandrino dopo la metà del ciclo di calibrazione di 180°. Pericolo di collisione!

- Definire se prima dell'inizio del ciclo deve essere eseguito un arresto o se il ciclo deve essere eseguito in automatico senza arresto.

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- L'utensile calibrato dovrebbe possedere un diametro maggiore a 15 mm e sporgere ca. 50 mm dal mandrino di serraggio. Se si impiega una spina cilindrica di queste dimensioni, si verifica soltanto una piegatura di 0.1 µm per ogni 1 N di forza di tastatura. Se si impiega un utensile calibrato, che presenta un diametro troppo piccolo e/o sporge eccessivamente dall'autocentrante, possono subentrare maggiori imprecisioni.
- Prima della calibrazione occorre registrare nella tabella utensili TOOL.T l'esatto raggio e l'esatta lunghezza dell'utensile calibrato.
- Se la posizione del TT sulla tavola cambia, è necessario ripetere la calibrazione.

Nota in combinazione con parametri macchina

- Con il parametro macchina **probingCapability** (N. 122723) il costruttore della macchina definisce il funzionamento del ciclo. Con questo parametro è tra l'altro possibile consentire una misurazione della lunghezza utensile con mandrino fermo e bloccare allo stesso tempo una misurazione del raggio dell'utensile e dei singoli taglienti.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q536 Stop prima di esecuz. (0=Stop)? Definire se prima dell'operazione di calibrazione deve essere eseguito un arresto, oppure se il ciclo deve essere eseguito in automatico senza arresto: **0**: con arresto prima dell'operazione di calibrazione Il controllo numerico richiede all'operatore di posizionare l'utensile manualmente sul sistema di tastatura utensile. Se si raggiunge la posizione approssimativa sul sistema di tastatura utensile, la lavorazione può essere proseguita con **Start NC** o interrotta con il pulsante **CANCELLA**. **1**: senza arresto prima dell'operazione di calibrazione Il controllo numerico avvia l'operazione di calibrazione in funzione di **Q523**. Prima del ciclo **484** è eventualmente necessario spostare l'utensile sul sistema di tastatura utensile. Immissione: **0**, **1**
	Q523 Position of tool probe (0-2)? Posizione del sistema di tastatura utensile: **0**: posizione attuale dell'utensile calibrato. Il sistema di tastatura utensile si trova sotto la posizione utensile corrente. Se **Q536=0**, durante il ciclo posizionare manualmente l'utensile calibrato sul centro del sistema di tastatura utensile. Se **Q536=1**, prima dell'inizio del ciclo è necessario posizionare l'utensile sul centro del sistema di tastatura utensile. **1**: posizione configurata del sistema di tastatura utensile. Il controllo numerico conferma la posizione del parametro macchina **centerPos** (N. 114201). Non è necessario preposizionare l'utensile. L'utensile calibrato si porta automaticamente in posizione. **2**: posizione attuale dell'utensile calibrato. Vedere **Q523=0**. **0**. Dopo la calibrazione, il controllo numerico scrive l'eventuale posizione determinata nel parametro macchina **centerPos** (N. 114201). Immissione: **0**, **1**, **2**

Esempio

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 484 CALIBRARE IR-TT ~
    Q536=+0                 ;STOP PRIMA DI ESECUZ ~
    Q523=+0                 ;TT POSITION
```

31.8.7 Ciclo 485 MISURA UT PER TORNIRE (opzione #50)

Programmazione ISO
G485

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
La macchina e il controllo numerico devono essere predisposti dal costruttore della macchina.

Per la misurazione di utensili per tornire con il sistema di tastatura utensile HEIDENHAIN è disponibile il ciclo **485 MISURA UT PER TORNIRE**. Il controllo numerico misura l'utensile secondo una sequenza prestabilita.

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile per tornire ad altezza di sicurezza
2 L'utensile per tornire viene allineato sulla base di **TO** e **ORI**
3 Il controllo numerico posiziona l'utensile sulla posizione di misura dell'asse principale, il movimento di traslazione è in interpolazione nell'asse principale e secondario
4 Successivamente l'utensile per tornire si porta sulla posizione di misura dell'asse utensile
5 L'utensile viene misurato. A seconda della definizione di **Q340** le quote utensile vengono modificate e l'utensile è bloccato
6 Il risultato di misura viene trasferito nel parametro di risultato **Q199**
7 Una volta eseguita la misurazione, il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse utensile all'altezza di sicurezza

Parametri di risultato Q199:

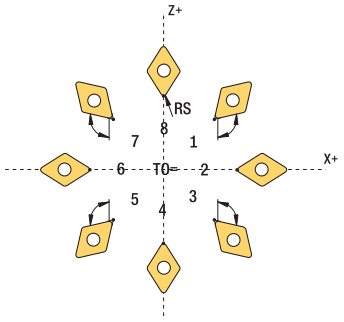
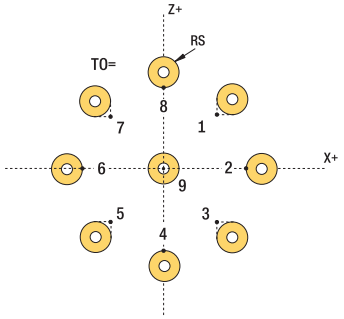
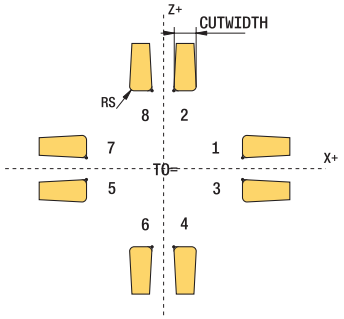
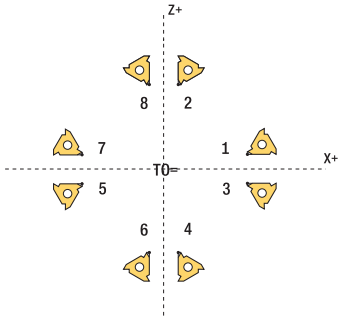
Risultato	Significato
0	Quote utensile all'interno della tolleranza **LTOL** / **RTOL** L'utensile non è bloccato
1	Quote utensile all'esterno della tolleranza **LTOL** / **RTOL** L'utensile è bloccato
2	Quote utensile all'esterno della tolleranza **LBREAK** / **RBREAK** L'utensile è bloccato

Il ciclo utilizza le seguenti immissioni da toolturn.trn:

Sigla	Inserimento	Dialogo
ZL	Lunghezza utensile 1 (direzione **Z**)	**Lungh. ut. 1?**
XL	Lunghezza utensile 2 (direzione **X**)	**Lungh. ut. 2?**
DZL	Valore delta lunghezza utensile 1 (direzione **Z**), in aggiunta a **ZL**	**Sovram. lungh. utensile 1?**
DXL	Valore delta lunghezza utensile 2 (direzione **X**), in aggiunta a **XL**	**Sovram. lungh. utensile 2?**
RS	Raggio tagliente: se i profili sono stati programmati con compensazione raggio **RL** o **RR**, il controllo numerico considera il raggio del tagliente in cicli di tornitura ed esegue la compensazione del raggio del tagliente	**Raggio tagliente?**
TO	Orientamento utensile: il controllo numerico deduce dall'orientamento dell'utensile la posizione del tagliente e a seconda del tipo di utensile ulteriori informazioni quali direzione dell'angolo di inclinazione, posizione del punto di riferimento ecc. Tali informazioni sono necessarie per calcolare la compensazione del tagliente e della fresa, l'angolo di entrata ecc.	**Orientamento utensile?**
ORI	Angolo di orientamento del mandrino: angolo della placchetta rispetto all'asse principale	**Angolo orientamento del mandr.?**
TYPE	Tipo di utensile per tornire: utensile per sgrossare **ROUGH**, utensile per rifinire **FINISH**, utensile per filettare **THREAD**, utensile per eseguire gole **RECESS**, utensile sferico **BUTTON**, utensile per troncare-tornire **RECTURN**	**Tipo di utensile per tornire**

Ulteriori informazioni: "Orientamento dell'utensile supportato (TO) per i seguenti tipi di utensili per tornire (TYPE)", Pagina 1995

Orientamento dell'utensile supportato (TO) per i seguenti tipi di utensili per tornire (TYPE)

TYPE	TO supportato con eventuali limitazioni	TO non supportato	
ROUGH, FINISH	■ 1 ■ 7 ■ 2, solo **XL** ■ 3, solo **XL** ■ 5, solo **XL** ■ 6, solo **XL** ■ 8, solo **ZL** ■ 18	■ 4 ■ 9	
BUTTON	■ 1 ■ 7 ■ 2, solo **XL** ■ 3, solo **XL** ■ 5, solo **XL** ■ 6, solo **XL** ■ 8, solo **ZL**	■ 4 ■ 9	
RECESS, RECTURN	■ 1 ■ 7 ■ 8 ■ 2 ■ 3, solo **XL** ■ 5, solo **XL**	■ 4 ■ 6 ■ 9	
THREAD	■ 1 ■ 7 ■ 8 ■ 2 ■ 3, solo **XL** ■ 5, solo **XL**	■ 4 ■ 6 ■ 9	

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si imposta **stopOnCheck** (N. 122717) su **FALSE**, il controllo numerico non valuta il parametro di risultato **Q199**. Il programma NC non viene arrestato al superamento della tolleranza di rottura. Pericolo di collisione!

- Impostare **stopOnCheck** (N. 122717) su **TRUE**
- Accertarsi di arrestare automaticamente il programma NC al superamento della tolleranza di rottura

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Sussiste il pericolo di collisioni se i dati utensile **ZL** / **DZL** e **XL** / **DXL** +/- 2 mm divergono dai dati utensile reali.

- Inserire i dati utensile approssimativi con una precisione maggiore di +/- 2 mm
- Eseguire con cautela il ciclo

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Prima dell'inizio del ciclo è necessario eseguire un **TOOL CALL** con l'asse utensile **Z**.
- Se si definisce **YL** e **DYL** con un valore al di fuori di +/- 5 mm, l'utensile non raggiunge il sistema di tastatura utensile.
- Il ciclo non supporta alcun **SPB-INSERT** (angolo di curvatura). In **SPB-INSERT** è necessario salvare il valore 0, altrimenti il controllo numerico visualizza un messaggio di errore.

Nota in combinazione con parametri macchina

- Il ciclo dipende dal parametro macchina opzionale **CfgTTRectStylus** (N. 114300). Consultare il manuale della macchina.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q340 Modo misurazione utensile (0-2)? Utilizzo dei valori misurati: **0:** i valori misurati vengono inseriti in **ZL** e **XL**. Se nella tabella utensili sono già archiviati dei valori, questi vengono sovrascritti. **DZL** e **DXL** vengono impostati su **0**. TL non viene modificato **1:** i valori misurati **ZL** e **XL** vengono confrontati con i valori della tabella utensili. Questi valori non vengono modificati. Il controllo numerico calcola la differenza di **ZL** e **XL** e la inserisce in **DZL** e **DXL**. Se i valori delta sono maggiori della tolleranza di usura o rottura ammessa, il controllo numerico blocca l'utensile (**TL** = bloccato). La differenza è presente anche nei parametri Q **Q115** e **Q116**. **2:** i valori misurati **ZL** e **XL** come pure **DZL** e **DXL** vengono confrontati con i valori della tabella utensili, ma non modificati. Se i valori sono maggiori della tolleranza di usura o rottura ammessa, il controllo numerico blocca l'utensile (**TL** = bloccato) Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q260 Altezza di sicurezza? Inserire la posizione dell'asse del mandrino che esclude qualsiasi collisione con pezzi o attrezzatura di serraggio. L'altezza di sicurezza si riferisce all'origine attiva del pezzo. Se per l'altezza di sicurezza è stato introdotto un valore tanto piccolo che la punta dell'utensile verrebbe a trovarsi al di sotto del bordo superiore del piatto, il controllo numerico posiziona l'utensile automaticamente al di sopra dello stesso (zona di sicurezza da **safetyDistStylus**). Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

Esempio

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 485 MISURA UT PER TORNIRE ~
    Q340=+1                ;VERIFICA ~
    Q260=+100              ;ALTEZZA DI SICUREZZA
```

32

Applicazione MDI

Applicazione

Nell'applicazione **MDI** è possibile eseguire singoli blocchi NC, senza contesto di un programma NC, ad es. **PLANE RESET**. Se si preme il tasto **Start NC**, il controllo numerico esegue singolarmente i blocchi NC.

È anche possibile creare poco alla volta un programma NC. Il controllo numerico annota le informazioni modali del programma.

Argomenti trattati

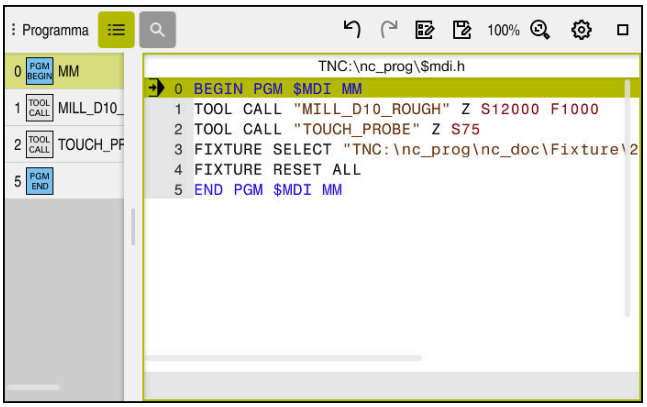
- Creazione dei programmi NC

  Ulteriori informazioni: "Principi fondamentali di programmazione", Pagina 216
- Esecuzione dei programmi NC

  Ulteriori informazioni: "Esecuzione programma", Pagina 2019

Descrizione funzionale

Se si programma nell'unità di misura mm, il controllo numerico utilizza di default il programma NC **$mdi.h**. Se si programma nell'unità di misura INCH, il controllo numerico utilizza il programma NC **$mdi_inch.h**.



Area di lavoro **Programma** nell'applicazione **MDI**

L'applicazione **MDI** offre le seguenti aree di lavoro:

- **GPS** (opzione #44)

  Ulteriori informazioni: "Impostazioni globali di programma GPS (opzione #44)", Pagina 1257
- **Guida**
- **Posizioni**

  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Posizioni", Pagina 167
- **Programma**

  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Programma", Pagina 220
- **Simulazione**

  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Simulazione", Pagina 1589
- **Stato**

  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Stato", Pagina 175
- **Tastiera**

  Ulteriori informazioni: "Tastiera virtuale della barra del controllo numerico", Pagina 1562

Pulsanti

L'applicazione **MDI** contiene nella barra funzioni i seguenti pulsanti:

Pulsante	Significato
Klartext editor	Se il pulsante è attivo, l'editing è possibile con guida a dialogo. Se il pulsante è inattivo, l'editing è possibile nell'editor di testo. **Ulteriori informazioni:** "Editing di programmi NC", Pagina 231
Inserisci funzione NC	Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**. **Ulteriori informazioni:** "Inserimento di funzioni NC", Pagina 231
Info Q	Il controllo numerico apre la finestra **Elenco dei parametri Q** in cui è possibile consultare ed editare i valori correnti e le descrizioni delle variabili. **Ulteriori informazioni:** "Finestra Elenco dei parametri Q", Pagina 1412
GOTO numero blocco	Evidenziare un blocco NC da eseguire, senza considerare i precedenti blocchi NC **Ulteriori informazioni:** "Funzione GOTO", Pagina 1565
/ Salta Off/On	Nascondi blocchi NC con **/**. I blocchi NC nascosti con **/** non vengono eseguiti nell'esecuzione del programma non appena è attivo il pulsante **Salta /** **Ulteriori informazioni:** "Mascheramento di blocchi NC", Pagina 1567
Salta /	Con pulsante attivo, il controllo numerico non esegue i blocchi NC nascosti con **/**. **Ulteriori informazioni:** "Mascheramento di blocchi NC", Pagina 1567 Con pulsante attivo, il controllo numerico non esegue i blocchi NC nascosti con **/**. **Ulteriori informazioni:** "Mascheramento di blocchi NC", Pagina 1567
; Commento Off/On	Aggiunta o eliminazione prima del blocco NC **;** corrente. Se un blocco NC inizia con **;**, è un commento. **Ulteriori informazioni:** "Inserimento di commenti", Pagina 1566
FMAX	Si attiva una limitazione di avanzamento e si definisce il valore. **Ulteriori informazioni:** "Limitazione di avanzamento FMAX", Pagina 2024
F limitato	La limitazione di avanzamento si attiva oppure si disattiva per la Functional Safety FS. Solo per macchine con Functional Safety FS. **Ulteriori informazioni:** "Limitazione di avanzamento con Functional Safety FS", Pagina 2168
ACC	Con pulsante attivo, il controllo numerico attiva la Soppressione attiva delle vibrazioni ACC (opzione #145). **Ulteriori informazioni:** "Soppressione attiva delle vibrazioni ACC (opzione #145)", Pagina 1244
Modifica	Il controllo numerico apre il menu contestuale. **Ulteriori informazioni:** "Menu contestuale", Pagina 1576
Stop interno	Se un programma NC è stato interrotto a causa di un errore o di un arresto, il controllo numerico attiva questo pulsante. Con questo pulsante si interrompe l'esecuzione del programma. **Ulteriori informazioni:** "Interruzione, arresto e annullamento dell'esecuzione del programma", Pagina 2025

Pulsante	Significato
Reset programma	Se si seleziona **Stop interno**, il controllo numerico attiva questo pulsante. Il controllo numerico porta il cursore a inizio programma e resetta le informazioni modali e il tempo di esecuzione del programma.

Informazioni modali del programma

Nell'applicazione **MDI** i blocchi NC si eseguono sempre in modalità **Esecuzione singola**. Se il controllo numerico ha eseguito un blocco NC, l'esecuzione del programma si intende interrotta.

Ulteriori informazioni: "Interruzione, arresto e annullamento dell'esecuzione del programma", Pagina 2025

Il controllo numerico evidenzia in verde i numeri di tutti i blocchi NC, che sono stati eseguiti in successione.

In queste condizioni il controllo numerico salva i seguenti dati:

- l'utensile chiamato per ultimo
- le conversioni di coordinate attive (ad es. spostamento origine, rotazione, specularità)
- le coordinate dell'ultimo centro del cerchio definito

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Con determinate interazioni manuali il controllo numerico può tuttavia perdere le informazioni del programma con effetto modale e quindi il cosiddetto riferimento contestuale. In seguito alla perdita del riferimento contestuale, possono verificarsi movimenti inattesi e indesiderati. Durante la lavorazione successiva sussiste il pericolo di collisione!

- Evitare le seguenti interazioni:
  - Spostamento del cursore su un altro blocco NC
  - Istruzione di salto **GOTO** su un altro blocco NC
  - Editing di un blocco NC
  - Modifica di valori di variabili con l'ausilio della finestra **Elenco dei parametri Q**
  - Cambio modalità
- Ripristinare il riferimento contestuale ripetendo i necessari blocchi NC

- Nell'applicazione **MDI** è possibile creare passo dopo passo ed eseguire programmi NC. È quindi possibile salvare con la funzione **Salva con nome** il contenuto corrente in un file con un altro nome.
- Nell'applicazione **MDI** non sono disponibili le seguenti funzioni:
  - Chiamata di un programma NC con **PGM CALL**, **SEL PGM** e **CALL SELECTED PGM**
  - Prova programma nell'area di lavoro **Simulazione**
  - Funzioni **Spostamento manuale** e **Raggiungimento posizione** nell'esecuzione programma interrotta
  - Funzione **Lett. bloc**

33

Lavorazione pallet e liste job

33.1 Principi fondamentali

Consultare il manuale della macchina.
La Gestione pallet è una funzione correlata alla macchina in uso. Qui di seguito sono descritte le funzioni standard.

Le tabelle pallet (**.p**) trovano applicazione principalmente sui centri di lavoro con cambio pallet. Le tabelle pallet richiamano i diversi pallet (PAL), come opzione le attrezzature di bloccaggio (FIX) e i relativi programmi NC (PGM). Le tabelle pallet attivano tutte le origini e le tabelle origini definite.

Senza cambio pallet è possibile utilizzare le tabelle pallet per eseguire in successione i programmi NC con diverse origini con un solo **Start NC**. Questo utilizzo è anche definito lista job.

È possibile eseguire con orientamento utensile sia tabelle pallet sia liste job. Il controllo numerico riduce così il numero di cambi utensile e quindi il tempo attivo.

Ulteriori informazioni: "Lavorazione orientata all'utensile", Pagina 2013

33.1.1 Contatore pallet

Nel controllo numerico può essere definito un contatore pallet. Per una lavorazione con pallet con cambio pezzo automatico, ad esempio, è così possibile definire in modo variabile il numero di pezzi realizzati.

A tale scopo occorre definire un valore nominale nella colonna **TARGET** della tabella pallet. Il controllo numerico ripete i programmi NC di questo pallet fino a raggiungere il valore nominale.

Di default, ogni programma NC eseguito aumenta di 1 il valore reale. Se ad es. un programma NC produce diversi pezzi, si definisce il valore nella colonna **COUNT** della tabella pallet.

Ulteriori informazioni: "Tabella pallet", Pagina 2121

Il controllo numerico visualizza il valore nominale definito e il valore effettivo corrente nell'area di lavoro **Lista job**.

Ulteriori informazioni: "Informazioni sulla tabella pallet", Pagina 2005

33.2 Area di lavoro Lista job

33.2.1 Principi fondamentali

Applicazione

Nell'area di lavoro **Lista job** è possibile editare ed eseguire tabelle pallet.

Argomenti trattati

- Contenuto di una tabella pallet
  Ulteriori informazioni: "Tabella pallet", Pagina 2121
- Area di lavoro **Maschera** per pallet
  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Maschera per pallet", Pagina 2012
- Lavorazione orientata all'utensile
  Ulteriori informazioni: "Lavorazione orientata all'utensile", Pagina 2013

Descrizione funzionale

Il controllo numerico visualizza nell'area di lavoro **Lista job** le singole righe della tabella pallet e lo stato.

Ulteriori informazioni: "Informazioni sulla tabella pallet", Pagina 2005

Se si attiva il pulsante **Modifica**, è possibile inserire una nuova riga della tabella con il pulsante **Inserisci riga** nella barra delle azioni.

Ulteriori informazioni: "Finestra Inserisci riga", Pagina 2007

Se si apre una tabella pallet nelle modalità operative **Programmazione** ed **Esecuzione pgm**, il controllo numerico visualizza automaticamente l'area di lavoro **Lista job**. Non è possibile chiudere questa area di lavoro.

Informazioni sulla tabella pallet

Se si apre una tabella pallet, il controllo numerico visualizza le seguenti informazioni nell'area di lavoro **Lista job**:

Colonna	Significato
Nessun nome colonna	Stato di pallet, attrezzatura o programma NC Cursore di esecuzione nel modo operativo **Esecuzione pgm** **Ulteriori informazioni:** "Stato di pallet, attrezzatura o programma NC", Pagina 2005
Programma	Informazioni sul contatore pallet: ■ Per righe del tipo **PAL**: valore effettivo corrente (**COUNT**) e valore nominale definito (**TARGET**) del contatore pallet ■ Per righe del tipo **PGM**: valore del quale il valore effettivo aumenta dopo l'esecuzione del programma NC **Ulteriori informazioni:** "Contatore pallet", Pagina 2004 Metodo di lavorazione: ■ Lavorazione orientata al pezzo ■ Lavorazione orientata all'utensile **Ulteriori informazioni:** "Metodo di lavorazione", Pagina 2006
Sts	Stato di lavorazione **Ulteriori informazioni:** "Stato di lavorazione", Pagina 2006

Stato di pallet, attrezzatura o programma NC

Il controllo numerico visualizza lo stato con le seguenti icone:

Icona	Significato
	**Pallet**, **Attrezzatura** o **Programma** è bloccato/a
	**Pallet** o **Attrezzatura** non abilitato/a per la lavorazione
	Questa riga è in corso di esecuzione nel modo operativo **Esecuzione singola** o **Esecuzione continua** e non è editabile
	In questa riga viene eseguita un'interruzione manuale del programma

Metodo di lavorazione

Il controllo numerico visualizza il metodo di lavorazione con le seguenti icone:

Icona	Significato
Nessuna icona	Lavorazione orientata al pezzo
	Lavorazione orientata all'utensile ■ Inizio ■ Fine

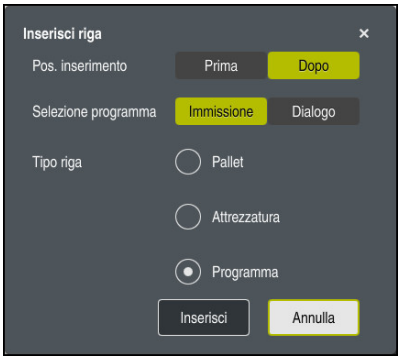
Stato di lavorazione

Il controllo numerico aggiorna lo stato di lavorazione durante l'esecuzione del programma.

Il controllo numerico visualizza lo stato di lavorazione con le seguenti icone:

Icona	Significato
	Pezzo grezzo, necessaria lavorazione
	Lavorazione incompleta, necessaria ulteriore lavorazione
	Lavorazione completa, nessuna lavorazione più necessaria
	Salta lavorazione

Finestra Inserisci riga



Finestra **Inserisci riga** con la selezione **Programma**

La finestra **Inserisci riga** contiene le seguenti impostazioni:

Impostazione	Significato
Pos. inserimento	■ **Prima**: inserimento di una nuova riga prima della posizione corrente del cursore ■ **Dopo**: inserimento di una nuova riga dopo la posizione corrente del cursore
Selezione programma	■ **Immissione**: inserimento del percorso del programma NC ■ **Dialogo**: selezione del programma NC con l'ausilio di una finestra di selezione
Tipo riga	Corrispondente alla colonna **TYPE** della tabella pallet Inserimento di **Pallet**, **Attrezzatura** o **Programma**

I contenuti e le impostazioni di una riga possono essere editati nell'area di lavoro **Maschera**.

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Maschera per pallet", Pagina 2012

Modalità operativa Esecuzione pgm

Oltre all'area di lavoro **Lista job** è possibile aprire anche l'area di lavoro **Programma**. Se è selezionata una riga della tabella con un programma NC, il controllo numerico visualizza il contenuto nell'area di lavoro **Programma**.

Il controllo numerico visualizza con l'ausilio del cursore di esecuzione la riga della tabella che è selezionata per l'esecuzione o è attualmente in esecuzione.

Con l'ausilio del pulsante **Cursore GOTO** il cursore di esecuzione si sposta sulla riga attualmente selezionata della tabella pallet.

Ulteriori informazioni: "Esecuzione della lettura blocchi per un blocco NC qualsiasi", Pagina 2008

Esecuzione della lettura blocchi per un blocco NC qualsiasi

La lettura blocchi per un blocco NC viene eseguita come descritto di seguito:

- Aprire la tabella pallet nella modalità operativa **Esecuzione pgm**
- Aprire l'area di lavoro **Programma**
- Selezionare la riga desiderata della tabella con il programma NC



- Selezionare **Cursore GOTO**
- > Il controllo numerico seleziona la riga della tabella con il cursore di esecuzione.
- > Il controllo numerico visualizza il contenuto del programma NC nell'area di lavoro **Programma**.
- Selezionare il blocco NC desiderato



- Selezionare **Lett. bloc**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Lett. bloc** con i valori del blocco NC.



- Premere il tasto **Start NC**
- > Il controllo numerico avvia la lettura blocchi.

Note

- Non appena si apre una tabella pallet nella modalità operativa **Esecuzione pgm**, non è più possibile editare questa tabella pallet nella modalità operativa **Programmazione**.
- Con il parametro macchina **editTableWhileRun** (N. 202102) il costruttore della macchina definisce se è possibile editare la tabella pallet durante l'esecuzione del programma.
- Con il parametro macchina **stopAt** (N. 202101) il costruttore della macchina definisce se il controllo numerico arresta l'esecuzione del programma durante la lavorazione di una tabella pallet.
- Con il parametro macchina opzionale **resumePallet** (N. 200603) il costruttore della macchina definisce se il controllo numerico prosegue l'esecuzione del programma dopo un messaggio di errore.
- Con il parametro macchina opzionale **failedCheckReact** (N. 202106) si definisce se il controllo numerico verifica le chiamate utensile o programma errate.
- Con il parametro macchina opzionale **failedCheckImpact** (N. 202107) si definisce se con una chiamata utensile o programma errata il controllo numerico salta il programma NC, l'attrezzatura o il pallet.

33.2.2 Batch Process Manager (opzione #154)

Applicazione

Con **Batch Process Manager** è possibile pianificare le commesse di produzione sulla macchina utensile.

Con Batch Process Manager il controllo numerico visualizza nell'area di lavoro **Lista job** anche le seguenti informazioni:

- Scadenziario dei necessari interventi manuali sulla macchina
- Tempo di esecuzione dei programmi NC
- Disponibilità degli utensili
- Assenza di errori del programma NC

Argomenti trattati

- Area di lavoro **Lista job**

  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Lista job", Pagina 2004
- Lavorazione della tabella pallet con l'area di lavoro **Maschera**

  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Maschera per pallet", Pagina 2012
- Contenuto della tabella pallet

  Ulteriori informazioni: "Tabella pallet", Pagina 2121

Premesse

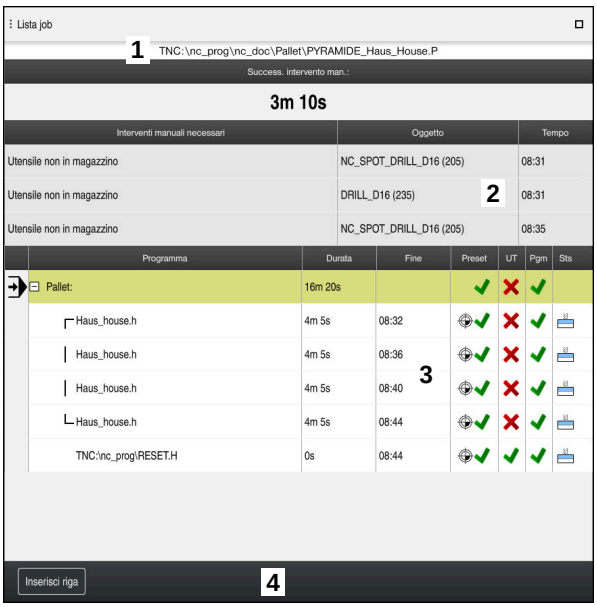
- Opzione software #22 Gestione pallet
- Opzione software #154 Batch Process Manager

  Batch Process Manager è un'espansione della Gestione pallet. Batch Process Manager fornisce la funzionalità completa dell'area di lavoro **Lista job**.
- Prova di impiego utensile attiva

  Per ottenere tutte le informazioni, la funzione Prova di impiego utensile deve essere abilitata e inserita!

  Ulteriori informazioni: "Impostazioni canale", Pagina 2176

Descrizione funzionale



Area di lavoro **Lista job** con **Batch Process Manager** (opzione #154)

Con Batch Process Manager l'area di lavoro **Lista job** visualizza le seguenti aree:

1 Barra delle informazioni sul file

Nella barra delle informazioni sul file il controllo numerico visualizza il percorso della tabella pallet.

2 Informazioni sui necessari interventi manuali

- Periodo di tempo fino al successivo intervento manuale
- Tipo di intervento
- Oggetto interessato
- Ora dell'intervento manuale

3 Informazioni e stato sulla tabella pallet

Ulteriori informazioni: "Informazioni sulla tabella pallet", Pagina 2011

4 Barra delle azioni

Se è attivo il pulsante **Modifica**, è possibile aggiungere una nuova riga.

Se il pulsante **Modifica** è inattivo, è possibile verificare nella modalità operativa **Esecuzione pgm** tutti i programmi NC della tabella pallet con Controllo anticollisione dinamico DCM (opzione #40).

Informazioni sulla tabella pallet

Se si apre una tabella pallet, il controllo numerico visualizza le seguenti informazioni nell'area di lavoro **Lista job**:

Colonna	Significato
Nessun nome colonna	Stato di pallet, attrezzatura o programma NC Cursore di esecuzione nel modo operativo **Esecuzione pgm** **Ulteriori informazioni:** "Stato di pallet, attrezzatura o programma NC", Pagina 2005
Programma	Nome di pallet, attrezzatura o programma NC Informazioni sul contatore pallet: ■ Per righe del tipo **PAL**: valore effettivo corrente (**COUNT**) e valore nominale definito (**TARGET**) del contatore pallet ■ Per righe del tipo **PGM**: valore del quale il valore effettivo aumenta dopo l'esecuzione del programma NC **Ulteriori informazioni:** "Contatore pallet", Pagina 2004 Metodo di lavorazione: ■ Lavorazione orientata al pezzo ■ Lavorazione orientata all'utensile **Ulteriori informazioni:** "Metodo di lavorazione", Pagina 2006
Durata	Durata della lavorazione di pallet, attrezzatura o programma NC
Fine	Momento previsto dopo la lavorazione del programma NC Nella modalità operativa **Programmazione** la colonna **Fine** non visualizza alcun momento ma la durata.
Preset	Stato del preset del pezzo: ■ Origine pezzo definita ■ Verifica immissione **Ulteriori informazioni:** "Stato di origine pezzo, utensili e programma NC", Pagina 2012
UT	Stato degli utensili impiegati: ■ Verifica terminata ■ Verifica non ancora terminata ■ Verifica fallita La colonna visualizza lo stato solo nella modalità operativa **Esecuzione pgm**. **Ulteriori informazioni:** "Stato di origine pezzo, utensili e programma NC", Pagina 2012
Pgm	Stato del programma NC: ■ Verifica terminata ■ Verifica non ancora terminata ■ Verifica fallita **Ulteriori informazioni:** "Stato di origine pezzo, utensili e programma NC", Pagina 2012
Sts	Stato di lavorazione **Ulteriori informazioni:** "Stato di lavorazione", Pagina 2006

Stato di origine pezzo, utensili e programma NC

Il controllo numerico visualizza lo stato con le seguenti icone:

Icona	Significato
	Verifica terminata
	Verifica terminata Simulazione programma con opzione **Controllo anticollisione dinamico DCM**attiva (opzione #40)
	Verifica fallita, ad es. vita utile dell'utensile conclusa, pericolo di collisione
	Verifica non ancora terminata
	Struttura programma non corretta, ad es. il pallet non contiene programmi subordinati
	Origine pezzo definita
	Verifica immissione È possibile assegnare un'origine pezzo al pallet o a tutti i programmi NC subordinati.

Nota

La modifica della lista commesse resetta lo stato da Verifica collisione terminata  allo stato Verifica terminata .

33.3 Area di lavoro Maschera per pallet

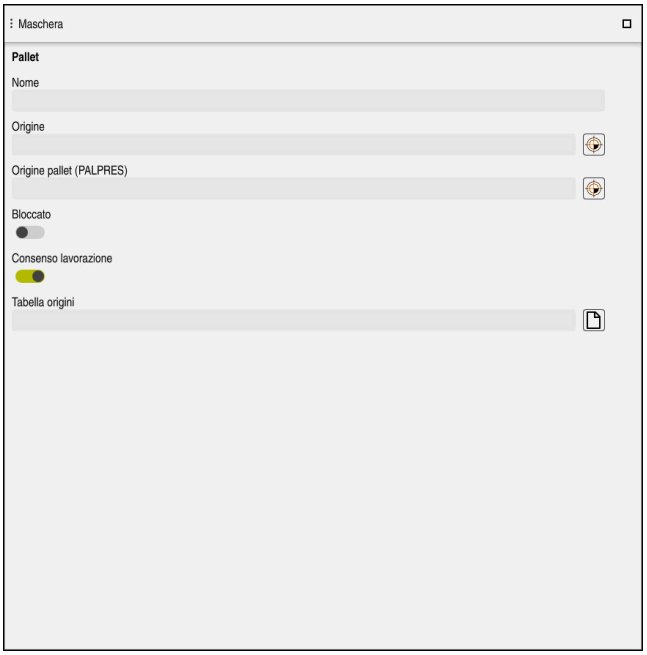
Applicazione

Nell'area di lavoro **Maschera** il controllo numerico visualizza i contenuti della tabella pallet per la riga selezionata.

Argomenti trattati

- Area di lavoro **Lista job**
  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Lista job", Pagina 2004
- Contenuti della tabella pallet
  Ulteriori informazioni: "Tabella pallet", Pagina 2121
- Lavorazione orientata all'utensile
  Ulteriori informazioni: "Lavorazione orientata all'utensile", Pagina 2013

Descrizione funzionale



Area di lavoro **Maschera** con i contenuti di una tabella pallet.

Una tabella pallet può consistere dei seguenti tipi di righe:

- **Pallet**
- **Attrezzatura**
- **Programma**

Nell'area di lavoro **Maschera** il controllo numerico visualizza i contenuti della tabella pallet. Il controllo numerico visualizza i contenuti rilevanti per il relativo tipo della riga selezionata.

Le impostazioni possono essere editate nell'area di lavoro **Maschera** o nella modalità operativa **Tabelle**. Il controllo numerico sincronizza i contenuti.

Le immissioni possibili nella maschera contengono di default il nome delle colonne della tabella.

I pulsanti nella maschera corrispondono alle seguenti colonne della tabella:

- Il pulsante **Bloccato** corrisponde alla colonna **LOCK**
- Il pulsante **Consenso lavorazione** corrisponde alla colonna **LOCATION**

Se il controllo numerico visualizza un'icona dopo il campo di immissione, è possibile selezionare il contenuto di una finestra di selezione.

L'area di lavoro **Maschera** può essere selezionato per tabelle pallet nelle modalità operative **Programmazione** ed **Esecuzione pgm**.

33.4 Lavorazione orientata all’utensile

Applicazione

La lavorazione orientata all’utensile consente di eseguire contemporaneamente diversi pezzi su una macchina senza cambiare pallet e quindi di ridurre i tempi di cambio utensile. In questo modo è possibile impiegare la Gestione pallet anche su macchine senza cambio pallet.

Argomenti trattati

- Contenuti della tabella pallet
  Ulteriori informazioni: "Tabella pallet", Pagina 2121
- Rientro in una tabella pallet con lettura blocchi
  Ulteriori informazioni: "Lettura blocchi in tabelle pallet", Pagina 2037

Premesse

- Opzione software #22 Gestione pallet
- Macro di cambio utensile per lavorazione orientata all'utensile
- Colonna **METHOD** con i valori **TO** o **TCO**
- Programmi NC con gli stessi utensili
  Gli utensili impiegati devono essere almeno in parte gli stessi.
- Colonna **W-STATUS** con i valori **BLANK** o **INCOMPLETE**
- Programmi NC senza le seguenti funzioni:
  - **FUNCTION TCPM** oppure **M128** (opzione #9)
    Ulteriori informazioni: "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (opzione #9)", Pagina 1138
  - **M144** (opzione #9)
    Ulteriori informazioni: "Considerazione del calcolo dell'offset utensile M144 (opzione #9)", Pagina 1396
  - **M101**
    Ulteriori informazioni: "Inserimento automatico dell'utensile gemello con M101", Pagina 1401
  - **M118**
    Ulteriori informazioni: "Attivazione della correzione del posizionamento con volantino con M118", Pagina 1380
  - Cambio dell'origine pallet
    Ulteriori informazioni: "Tabella origini pallet", Pagina 2017

Descrizione funzionale

Le colonne seguenti della tabella pallet si applicano per la lavorazione orientata all'utensile:

- **W-STATUS**
- **METHOD**
- **CTID**
- **SP-X** - **SP-W**
  Per gli assi possono essere indicate posizioni di sicurezza. Il controllo numerico raggiunge queste posizioni soltanto se il costruttore della macchina le elabora nelle macro NC.

Ulteriori informazioni: "Tabella pallet", Pagina 2121

Nell'area di lavoro **Lista job** è possibile attivare e disattivare la lavorazione orientata all'utensile per ciascun programma NC con il menu contestuale. Il controllo numerico aggiorna quindi la colonna **METHOD**.

Ulteriori informazioni: "Menu contestuale", Pagina 1576

Svolgimento della lavorazione orientata all'utensile

1 Alla lettura della voce TO e CTO il controllo numerico riconosce che la lavorazione orientata all'utensile deve essere eseguita con queste righe
2 Il controllo numerico esegue il programma NC con la voce TO fino a TOOL CALL.
3 Il W-STATUS cambia da BLANK a INCOMPLETE e il controllo numerico registra un valore nel campo CTID
4 Il controllo numerico esegue tutti gli altri programmi NC con la voce CTO fino a TOOL CALL.
5 Il controllo numerico esegue con l'utensile successivo gli altri passi di lavorazione, se si presenta una delle seguenti condizioni:
   - La riga successiva della tabella presenta la voce PAL
   - La riga successiva della tabella presenta la voce TO o WPO
   - Sono ancora presenti righe di tabelle che non hanno ancora la voce ENDED o EMPTY
6 Per ogni lavorazione il controllo numerico aggiorna la voce nel campo CTID
7 Se tutte le righe della tabella del gruppo presentano la voce ENDED, il controllo numerico esegue le righe successive della tabella pallet

Riaccesso con lettura blocchi

Dopo un'interruzione è possibile riaccedere in una tabella pallet. Il controllo numerico può predefinire la riga e il blocco NC in cui è stata interrotta l'esecuzione.

Il controllo numerico salva informazioni per il riaccesso nella colonna **CTID** della tabella pallet.

La lettura blocchi nella tabella pallet viene eseguita con orientamento al pezzo.

Dopo essere rientrati nella tabella, il controllo numerico può riprendere l'esecuzione orientata all'utensile, se in una delle righe seguenti è definito il metodo di lavorazione orientato all'utensile TO e CTO.

Ulteriori informazioni: "Tabella pallet", Pagina 2121

Le seguenti funzioni richiedono particolare cautela, in particolare in fase di riaccesso:

- Modifica degli stati macchina con funzioni ausiliarie (ad es. M13)
- Scrittura nella configurazione (ad es. WRITE KINEMATICS)
- Cambio del campo di spostamento
- Ciclo **32**
- Ciclo **800**
- Rotazione del piano di lavoro

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Non tutte le tabelle pallet e i programmi NC sono idonei per la lavorazione orientata all'utensile. Grazie alla lavorazione orientata all'utensile il controllo numerico esegue i programmi NC non più in modo coerente ma lo suddivide in base alle chiamate utensile. In seguito alla suddivisione dei programmi non è possibile attivare all'interno del programma funzioni resettabili (stati macchina). Sussiste pertanto il pericolo di collisione durante la lavorazione!

- Considerare le limitazioni citate
- Adattare le tabelle programmi e i programmi NC alla lavorazione orientata all'utensile
  - Riprogrammare informazioni del programma per ogni utensile in ogni programma NC (ad es. **M3** o **M4**)
  - Resettare le funzioni speciali e ausiliarie prima di ogni utensile in ogni programma NC (ad es. **Rotazione piano di lavoro** o **M138**)
- Testare con cautela la tabella pallet con i relativi programma NC nel modo operativo **Esecuzione singola**

- Se si desidera avviare di nuovo la lavorazione, modificare da W-STATUS a BLANK o nessuna voce inserita.

Note In combinazione con un riaccesso

- L'indicazione nel campo CTID viene mantenuta per due settimane. In seguito non è più possibile riaccedere.
- L'indicazione nel campo CTID non deve essere modificata o cancellata.
- I dati del campo CTID non sono validi in caso di aggiornamento del software.
- Il controllo numerico memorizza i numeri origini per il riaccesso. Se si modifica questa origine, si sposta anche la lavorazione
- Dopo aver editato un programma NC all'interno della lavorazione orientata all'utensile, non è più possibile riaccedere.

33.5 Tabella origini pallet

Applicazione

Con le origini pallet è ad esempio possibile compensare con semplicità differenze di carattere meccanico tra i singoli pallet.

Il costruttore della macchina definisce la tabella origini pallet.

Argomenti trattati

- Contenuti della tabella pallet
  Ulteriori informazioni: "Tabella pallet", Pagina 2121
- Gestione origini pezzo
  Ulteriori informazioni: "Gestione preset", Pagina 1057

Descrizione funzionale

Se è attiva un'origine pallet, su di essa si basa l'origine pezzo.

Nella colonna **PALPRES** della Gestione pallet è possibile definire per un pallet la relativa origine.

Il sistema di coordinate può essere anche allineato nel complesso al pallet impostando ad es. l'origine pallet al centro di una torretta.

Se è attiva un'origine pallet, il controllo numerico non visualizza alcuna icona. È possibile verificare l'origine pallet attiva e i valori definiti nell'applicazione **Config**.

Ulteriori informazioni: "Funzioni di tastatura nella modalità operativa Manuale", Pagina 1615

Nota

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Nonostante una rotazione base con origine pallet attiva, il controllo numerico non indica alcun simbolo nella visualizzazione di stato. Durante tutti i movimenti successivi degli assi sussiste il pericolo di collisione!

- Verificare i movimenti di traslazione della macchina
- Utilizzare l'origine pallet esclusivamente in combinazione con pallet

Se l'origine pallet cambia, è necessario reimpostare l'origine pezzo.

Ulteriori informazioni: "Definizione manuale origine", Pagina 1060

34

Esecuzione programma

34.1 Modalità operativa Esecuzione pgm

34.1.1 Principi fondamentali

Applicazione

Con la modalità operativa **Esecuzione pgm** è possibile realizzare pezzi a scelta eseguendo con il controllo continuo la lavorazione continua o blocco per blocco ad es. di programmi NC.

Anche le tabelle pallet si eseguono in questa modalità operativa.

Argomenti trattati

- Esecuzione dei singoli blocchi NC nell'applicazione **MDI**
  Ulteriori informazioni: "Applicazione MDI", Pagina 1999
- Creazione dei programmi NC
  Ulteriori informazioni: "Principi fondamentali di programmazione", Pagina 216
- Tabelle pallet
  Ulteriori informazioni: "Lavorazione pallet e liste job", Pagina 2003

NOTA

Attenzione, pericolo da dati manipolati!

Se i programmi NC vengono eseguiti direttamente da un drive di rete o da un dispositivo USB, non è possibile verificare se il programma NC è stato modificato o manipolato. La velocità di rete può inoltre rallentare l'esecuzione del programma NC. Possono verificarsi movimenti macchina e collisioni indesiderati.

- Copiare il programma NC e tutti i file chiamati sul drive **TNC:**

Descrizione funzionale

I seguenti contenuti si applicano anche per tabelle pallet e liste job.

Se un programma NC viene riselezionato o completamente eseguito, il cursore si trova all'inizio del programma.

Se si avvia la lavorazione per un altro blocco NC, è necessario selezionare il blocco NC dapprima con l'ausilio di **Lett. bloc**.

Ulteriori informazioni: "Accesso al programma con Lettura blocchi", Pagina 2031

Il controllo numerico lavora programmi NC di default nella modalità Esecuzione continua con il tasto **Start NC**. In questa modalità il controllo numerico esegue il programma NC fino alla fine del programma o fino ad una interruzione manuale o programmata.

Nella modalità **Esecuzione singola** si deve avviare ogni blocco NC separatamente con il tasto **Start NC**.

Il controllo numerico visualizza lo stato della lavorazione con l'icona **CN in funzione** nella panoramica di stato.

Ulteriori informazioni: "Panoramica di stato della barra TNC", Pagina 173

La modalità operativa **Esecuzione pgm** offre le seguenti aree di lavoro:

- **GPS** (opzione #44)

  Ulteriori informazioni: "Impostazioni globali di programma GPS (opzione #44)", Pagina 1257
- **Posizioni**

  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Posizioni", Pagina 167
- **Programma**

  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Programma", Pagina 220
- **Simulazione**

  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Simulazione", Pagina 1589
- **Stato**

  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Stato", Pagina 175
- **Process Monitoring**

  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Process Monitoring (opzione #168)", Pagina 1282

Se si apre una tabella pallet, il controllo numerico visualizza l'area di lavoro **Lista job**. Quest'area di lavoro non può essere modificata.

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Lista job", Pagina 2004

Icone e pulsanti

La modalità operativa **Esecuzione pgm** contiene i pulsanti e le icone seguenti:

Icona o pulsante	Significato
	**Apri file** Con **Apri file** è possibile aprire un file, ad es. un programma NC. Se si apre un nuovo file, il controllo numerico chiude il file attualmente selezionato.
	Cursore di esecuzione Il cursore di esecuzione visualizza il blocco NC che viene correntemente eseguito o evidenziato per l'esecuzione.
Esecuzione singola	Se il pulsante è attivo, la lavorazione di ogni blocco NC sia avvia singolarmente con il tasto **Start NC**. Se il modo Esecuzione singola è attivo, cambia l'icona della modalità operativa nella barra del controllo numerico.
Info Q	Il controllo numerico apre la finestra **Elenco dei parametri Q** in cui è possibile consultare ed editare i valori correnti e le descrizioni delle variabili. **Ulteriori informazioni:** "Finestra Elenco dei parametri Q", Pagina 1412
Tabelle di compensazione	Il controllo numerico apre un menu di selezione con le seguenti tabelle: ■ **D** ■ **T-CS** ■ **WPL-CS** **Ulteriori informazioni:** "Compensazioni durante l'esecuzione del programma", Pagina 2040
Cursore GOTO	Il controllo numerico evidenzia la riga attualmente selezionata della tabella per l'esecuzione. Attivo solo con tabella pallet aperta (opzione #22) **Ulteriori informazioni:** "Area di lavoro Lista job", Pagina 2004
F limitato	La limitazione di avanzamento si attiva oppure si disattiva per la Functional Safety FS. Solo per macchine con Functional Safety FS. **Ulteriori informazioni:** "Limitazione di avanzamento con Functional Safety FS", Pagina 2168
AFC	Il Controllo adattativo dell'avanzamento AFC (opzione #45) si attiva oppure si disattiva. **Ulteriori informazioni:** "Pulsante AFC nella modalità operativa Esecuzione pgm", Pagina 1241
Impostazioni AFC	Il controllo numerico apre un menu di selezione con le seguenti tabelle per AFC (opzione #45): ■ Impostazioni base AFC **AFC.TAB** ■ File di impostazione **AFC.DEP** per operazioni di autoapprendimento del programma NC attivo ■ File di protocollo **AFC2.DEP** del programma NC attivo **Ulteriori informazioni:** "Controllo adattativo dell'avanzamento AFC (opzione #45)", Pagina 1236

Icona o pulsante	Significato
ACC	Con pulsante attivo, il controllo numerico attiva la Soppressione attiva delle vibrazioni ACC (opzione #145). **Ulteriori informazioni:** "Soppressione attiva delle vibrazioni ACC (opzione #145)", Pagina 1244
FMAX	Si attiva una limitazione di avanzamento e si definisce il valore. **Ulteriori informazioni:** "Limitazione di avanzamento FMAX", Pagina 2024
Punti di arresto	Se si seleziona il pulsante, il controllo numerico apre la finestra **Punti di arresto** con le seguenti possibilità di selezione: ■ **Avanzamento FMAX** Si attiva una limitazione di avanzamento e si definisce il valore. **Ulteriori informazioni:** "Limitazione di avanzamento FMAX", Pagina 2024 ■ **Salta /** Con pulsante attivo, il controllo numerico non esegue i blocchi NC nascosti con **/**. **Ulteriori informazioni:** "Mascheramento di blocchi NC", Pagina 1567 Con pulsante attivo, il controllo numerico rappresenta in grigio i blocchi NC da saltare. **Ulteriori informazioni:** "Visualizzazione del programma NC", Pagina 223 ■ **Arresto per M1** Con pulsante attivo, il controllo numerico arresta l'esecuzione a ogni blocco NC con **M1**. **Ulteriori informazioni:** "Panoramica delle funzioni ausiliarie", Pagina 1365 Con pulsante inattivo, il controllo numerico visualizza in grigio l'elemento di sintassi **M1**. **Ulteriori informazioni:** "Visualizzazione del programma NC", Pagina 223
Salta /	Con pulsante attivo, il controllo numerico non esegue i blocchi NC nascosti con **/**. **Ulteriori informazioni:** "Mascheramento di blocchi NC", Pagina 1567 Con pulsante attivo, il controllo numerico rappresenta in grigio i blocchi NC da saltare. **Ulteriori informazioni:** "Visualizzazione del programma NC", Pagina 223
Arresto per M1	Con pulsante attivo, il controllo numerico arresta l'esecuzione a ogni blocco NC con **M1**. **Ulteriori informazioni:** "Panoramica delle funzioni ausiliarie", Pagina 1365 Con pulsante inattivo, il controllo numerico visualizza in grigio l'elemento di sintassi **M1**. **Ulteriori informazioni:** "Visualizzazione del programma NC", Pagina 223
GOTO numero blocco	Evidenziare un blocco NC da eseguire, senza considerare i precedenti blocchi NC **Ulteriori informazioni:** "Funzione GOTO", Pagina 1565

Icona o pulsante	Significato
Spostamento manuale	Durante un'interruzione del programma gli assi possono essere traslati in manuale. Se è attivo lo **Spostamento manuale**, l'icona della modalità operativa si modifica nella barra del controllo numerico. **Ulteriori informazioni:** "Traslazione manuale durante un'interruzione", Pagina 2030
Modifica	Se il pulsante è attivo, è possibile editare la tabella pallet. Attivo solo con tabella pallet aperta **Ulteriori informazioni:** "Area di lavoro Lista job", Pagina 2004
3D ROT	Durante un'interruzione del programma gli assi possono essere traslati in manuale con piano di lavoro ruotato (opzione #8). **Ulteriori informazioni:** "Traslazione manuale durante un'interruzione", Pagina 2030
Raggiungimento posizione	Riposizionamento sul profilo dopo lo spostamento manuale degli assi della macchina durante un'interruzione **Ulteriori informazioni:** "Riposizionamento sul profilo", Pagina 2038
Lett. bloc	Con la funzione **Lett. bloc** è possibile avviare la lavorazione a partire da un blocco NC qualsiasi. Il controllo numerico considera per il calcolo il programma NC fino a questo blocco NC, ad es. se il mandrino è stato attivato con **M3**. **Ulteriori informazioni:** "Accesso al programma con Lettura blocchi", Pagina 2031
Apri in editor	Il controllo numerico apre il programma NC attivo nella modalità operativa **Programmazione**, anche programmi NC chiamati. Attivo solo con programma NC aperto **Ulteriori informazioni:** "Modalità operativa Programmazione", Pagina 219
Stop interno	Se un programma NC è stato interrotto a causa di un errore o di un arresto, il controllo numerico attiva questo pulsante. Con questo pulsante si interrompe l'esecuzione del programma.
Reset programma	Se si seleziona **Stop interno**, il controllo numerico attiva questo pulsante. Il controllo numerico porta il cursore a inizio programma e resetta le informazioni modali e il tempo di esecuzione del programma.

Limitazione di avanzamento FMAX

Con l'ausilio del pulsante **FMAX** è possibile ridurre la velocità di avanzamento per tutte le modalità. La riduzione si applica a tutti i movimenti in rapido e in avanzamento. Il valore immesso rimane attivo dopo un riavvio.

Il pulsante **FMAX** è disponibile nell'applicazione **MDI** e nella modalità operativa **Programmazione**

Se si seleziona il pulsante **FMAX** nella barra funzioni, il controllo numerico apre la finestra **Avanzamento FMAX**.

Con limitazione di avanzamento attiva, il controllo numerico rappresenta colorato il pulsante **FMAX** e visualizza il valore definito. Nelle aree di lavoro **Posizioni** e **Stato** il controllo numerico visualizza l'avanzamento in arancione.

Ulteriori informazioni: "Statusanzeigen", Pagina

La limitazione di avanzamento si disattiva immettendo il valore 0 nella finestra **Avanzamento FMAX**.

Interruzione, arresto e annullamento dell'esecuzione del programma

Sono disponibili diverse possibilità per arrestare l'esecuzione di un programma:

- interruzione dell'esecuzione del programma, ad es. con l'ausilio della funzione ausiliaria **M0**
- arresto dell'esecuzione del programma, ad es. con l'ausilio di **Stop NC**
- Annullare l'esecuzione del programma, ad es. con l'ausilio del tasto **Stop NC** e del pulsante **Stop interno**
- fine dell'esecuzione del programma, ad es. con le funzioni **M2** o **M30**

In caso di errori importanti, il controllo numerico interrompe automaticamente l'esecuzione del programma, ad es. in caso di chiamata ciclo con mandrino fisso.

Ulteriori informazioni: "Menu delle notifiche della barra delle informazioni", Pagina 1586

Se si lavora in modalità **Esecuzione singola** o nell'applicazione **MDI**, il controllo numerico passa nello stato interrotto dopo ogni blocco NC eseguito.

Il controllo numerico visualizza lo stato corrente dell'esecuzione programma con l'icona **CN in funzione**.

Ulteriori informazioni: "Panoramica di stato della barra TNC", Pagina 173

Nello stato interrotto o annullato è possibile eseguire ad es. le seguenti funzioni:

- selezione della modalità operativa
- Traslazione manuale degli assi
- controllo ed eventuale modifica dei parametri Q con l'ausilio della funzione **INFO Q**
- modifica dell'impostazione dell'interruzione a scelta programmata con **M1**
- modifica dell'impostazione del salto programmato con **/** di blocchi NC

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Con determinate interazioni manuali il controllo numerico può tuttavia perdere le informazioni del programma con effetto modale e quindi il cosiddetto riferimento contestuale. In seguito alla perdita del riferimento contestuale, possono verificarsi movimenti inattesi e indesiderati. Durante la lavorazione successiva sussiste il pericolo di collisione!

- Evitare le seguenti interazioni:
  - Spostamento del cursore su un altro blocco NC
  - Istruzione di salto **GOTO** su un altro blocco NC
  - Editing di un blocco NC
  - Modifica di valori di variabili con l'ausilio della finestra **Elenco dei parametri Q**
  - Cambio modalità
- Ripristinare il riferimento contestuale ripetendo i necessari blocchi NC

Interruzioni programmate

Le interruzioni possono essere definite direttamente nel programma NC. Il controllo numerico interrompe l'esecuzione del programma nel blocco NC che contiene una delle seguenti immissioni:

- arresto programmato **STOP** (con e senza funzione ausiliaria)
- arresto programmato **M0**
- arresto condizionato **M1**

Proseguimento dell'esecuzione del programma

Dopo un arresto con il tasto **Stop NC** o un'interruzione programmata, è possibile proseguire l'esecuzione del programma con il tasto **Start NC**.

Dopo l'annullamento del programma con **Stop interno** è necessario avviare l'esecuzione del programma all'inizio del programma NC o impiegare la funzione **Lett. bloc**.

Dopo un'interruzione dell'esecuzione del programma all'interno di un sottoprogramma o di una ripetizione di blocchi di programma, per riaccedere è necessario utilizzare la funzione **Lett. bloc**.

Ulteriori informazioni: "Accesso al programma con Lettura blocchi", Pagina 2031

Informazioni modali del programma

In caso di interruzione dell'esecuzione il controllo numerico salva i seguenti dati:

- l'utensile chiamato per ultimo
- le conversioni di coordinate attive (ad es. spostamento origine, rotazione, specularità)
- le coordinate dell'ultimo centro del cerchio definito

Il controllo numerico utilizza i dati per il riposizionamento dell'utensile sul profilo con il pulsante **Raggiungimento posizione**.

Ulteriori informazioni: "Riposizionamento sul profilo", Pagina 2038

	I dati salvati rimangono attivi fino al reset, ad esempio con la selezione programma.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

In seguito a interruzione di programma, interventi manuali o reset mancante di funzioni NC e conversioni, il controllo numerico può eseguire movimenti inaspettati e indesiderati. Questo può causare danni al pezzo o una collisione.

- Eliminare di nuovo tutte le funzioni NC e conversioni programmate all'interno del programma NC
- Procedere alla simulazione prima di eseguire un programma NC
- Occorre verificare funzioni NC e conversioni attive nella visualizzazione di stato generale e quella supplementare, ad es. rotazione base attiva, prima di eseguire un programma NC
- Rodare con cautela programmi NC e in modalità **Esecuzione singola**

- Il controllo numerico evidenzia nella modalità operativa **Esecuzione pgm** i file attivi con lo stato **M**, ad es. programma NC selezionato o tabelle. Se si apre un file in un'altra modalità operativa, il controllo numerico visualizza lo stato nella scheda della barra delle applicazioni.
- Il controllo numerico verifica prima di spostare un asse se è stato raggiunto il numero di giri definito. Per blocchi di posizionamento con avanzamento **FMAX** il controllo numerico non verifica il numero di giri.
- Durante l'esecuzione del programma è possibile modificare l'avanzamento e il numero di giri del mandrino utilizzando il potenziometro.
- Se durante un'interruzione dell'esecuzione del programma si modifica l'origine pezzo, è necessario riselezionare il blocco NC per riaccedervi.

  Ulteriori informazioni: "Accesso al programma con Lettura blocchi", Pagina 2031
- HEIDENHAIN raccomanda di attivare il mandrino con **M3** o **M4** dopo ogni chiamata utensile. In questo modo è possibile evitare problemi in fase di esecuzione del programma, ad es. all'avvio dopo un'interruzione.
- Le impostazioni nell'area di lavoro **GPS** intervengono sull'esecuzione del programma, ad es. correzione del posizionamento con volantino (opzione #44).

  Ulteriori informazioni: "Impostazioni globali di programma GPS (opzione #44)", Pagina 1257

Definizioni

Sigla	Definizione
GPS (global program settings)	Impostazioni globali di programma
ACC (active chatter control)	Soppressione attiva delle vibrazioni

34.1.2 Percorso di navigazione nell'area di lavoro Programma

Applicazione

Se un programma NC o una tabella pallet viene eseguito oppure testato nell'area di lavoro aperta **Simulazione**, il controllo numerico visualizza un percorso di navigazione nella barra delle informazioni sul file dell'area di lavoro **Programma**.

Il controllo numerico visualizza i nomi di tutti i programmi NC utilizzati nel percorso di navigazione e apre i contenuti di tutti i programmi NC nell'area di lavoro. Per chiamate programma si mantiene così più facilmente sott'occhio la lavorazione e in caso di esecuzione programma interrotta è possibile navigare tra i programmi NC.

Argomenti trattati

- Chiamata programma
  Ulteriori informazioni: "Funzioni di selezione", Pagina 394
- Area di lavoro **Programma**
  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Programma", Pagina 220
- Area di lavoro **Simulazione**
  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Simulazione", Pagina 1589
- Esecuzione programma interrotta
  Ulteriori informazioni: "Interruzione, arresto e annullamento dell'esecuzione del programma", Pagina 2025

Premesse

- Aree di lavoro **Programma** e **Simulazione** aperte
  Nella modalità operativa **Programmazione** sono richieste entrambe le aree di lavoro per utilizzare la funzione.

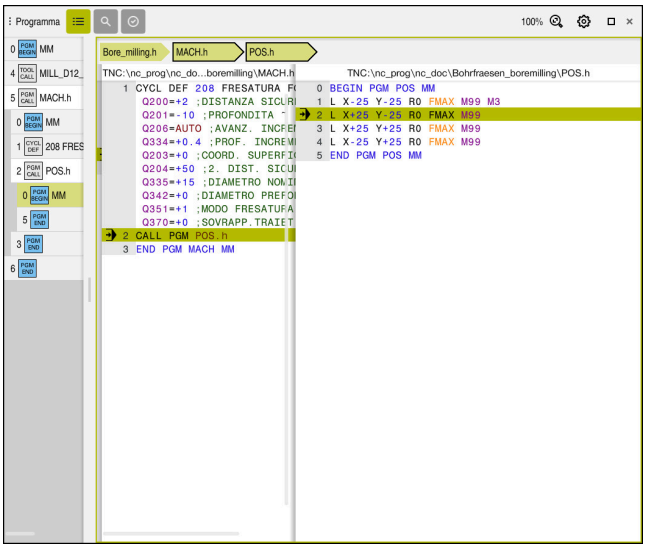
Descrizione funzionale

Il controllo numerico visualizza il nome del programma NC come elemento del percorso nella barra delle informazioni sul file. Non appena il controllo numerico richiama un altro programma NC, il controllo numerico inserisce un nuovo elemento di percorso con il nome del programma NC chiamato.

Il controllo numerico visualizza inoltre il contenuto del programma NC richiamato in un nuovo livello nell'area di lavoro **Programma**. Il controllo numerico visualizza affiancati il numero di programmi NC consentito dalla dimensione dell'area di lavoro. I nuovi programmi NC aperti si sovrappongono eventualmente ai programmi NC aperti fino a quel momento. Il controllo numerico visualizza i programmi NC sovrapposti, in stretto sul bordo sinistro dell'area di lavoro.

Se l'esecuzione è stata interrotta, è possibile spostarsi tra i programmi NC. Se si seleziona l'elemento di percorso di un programma NC, il controllo numerico apre il contenuto.

Se si seleziona l'ultimo elemento del percorso, il controllo numerico evidenzia automaticamente il blocco NC attivo con il cursore di esecuzione. Se si preme il tasto **Start NC**, il controllo numerico esegue il programma NC a partire da questo punto.



Programmi NC chiamati nell'area di lavoro **Programma** nella modalità operativa **Esecuzione pgm**

Rappresentazione degli elementi di percorso

Il controllo numerico rappresenta gli elementi del percorso di navigazione come descritto di seguito:

Visualizzazione	Significato
Cornice nera	Il programma NC è visibile nell'area di lavoro **Programma** e non viene sovrapposto dagli altri programmi NC.
Sfondo verde	Nella posizione corrente del cursore è attivo il programma NC oppure viene considerato per l'esecuzione. Se ad es. il cursore si trova nel programma NC, per l'esecuzione viene considerato il programma NC chiamante.
Sfondo grigio	Il programma NC è attivo per l'esecuzione, ma nella posizione corrente del cursore non viene considerato per l'esecuzione. Se ad es. si arresta la lavorazione e ci si sposta nel programma NC chiamante, il controllo numerico visualizza in grigio l'elemento di percorso del programma NC chiamato.

Nota

Nella modalità operativa **Esecuzione pgm** la colonna **Struttura** contiene tutti i punti strutturali, anche quelli dei programmi NC chiamati. Il controllo numerico inserisce la struttura dei programmi NC chiamati.

I punti strutturali consentono di spostarsi all'interno di ogni programma NC. Il controllo numerico visualizza i relativi programma NC nell'area di lavoro **Programma**. Il percorso di navigazione rimane sempre nella posizione dell'esecuzione.

Ulteriori informazioni: "Colonna Struttura nell'area di lavoro Programma", Pagina 1568

34.1.3 Traslazione manuale durante un'interruzione

Applicazione

Durante un'interruzione dell'esecuzione del programma è possibile traslare manualmente gli assi della macchina.

Con la finestra **Rotazione piano di lavoro (3D ROT)** è possibile selezionare in quale sistema di riferimento vengono traslati gli assi (opzione #8).

Argomenti trattati

- Traslazione manuale degli assi macchina

  Ulteriori informazioni: "Spostamento degli assi macchina", Pagina 207
- Orientamento manuale del piano di lavoro (opzione #8)

  Ulteriori informazioni: "Orientamento del piano di lavoro (opzione #8)", Pagina 1086

Descrizione funzionale

Se si seleziona la funzione **Spostamento manuale**, è possibile traslare con i tasti degli assi del controllo numerico.

Ulteriori informazioni: "Spostamento degli assi con i tasti asse", Pagina 208

Nella finestra **Rotazione piano di lavoro (3D ROT)** è possibile selezionare le seguenti opzioni:

Icona	Funzione	Significato
	M-CS macchina	Traslazione nel sistema di coordinate macchina **M-CS** **Ulteriori informazioni:** "Sistema di coordinate macchina M-CS", Pagina 1044
	**W-CS pezzo**	Traslazione nel sistema di coordinate pezzo **W-CS** **Ulteriori informazioni:** "Sistema di coordinate pezzo W-CS", Pagina 1048
	**WPL-CS piano di lavoro**	Traslazione del sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS** **Ulteriori informazioni:** "Sistema di coordinate piano di lavoro WPL-CS", Pagina 1050
	**T-CS utensile**	Traslazione nel sistema di coordinate utensile **T-CS** **Ulteriori informazioni:** "Sistema di coordinate piano di lavoro WPL-CS", Pagina 1050

Se si seleziona una delle funzioni, il controllo numerico visualizza la relativa icona nell'area di lavoro **Posizioni**. Sul pulsante **3D ROT** il controllo numerico visualizza anche il sistema di coordinate attivo.

Se è attivo lo **Spostamento manuale**, l'icona della modalità operativa si modifica nella barra del controllo numerico.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Durante l'interruzione dell'esecuzione programma, gli assi possono essere traslati manualmente, ad es. per il disimpegno da un foro con piano di lavoro ruotato. Con impostazione **3D ROT** errata sussiste il pericolo di collisione!

- Utilizzare di preferenza la funzione **T-CS**
- Impiegare l'avanzamento ridotto

- Su alcune macchine è necessario abilitare i tasti degli assi con il tasto **Start NC** nella funzione **Spostamento manuale**.

  Consultare il manuale della macchina.

34.1.4 Accesso al programma con Lettura blocchi

Applicazione

Con la funzione **LETTURA BLOCCHI** è possibile eseguire un programma NC a partire da un blocco NC liberamente selezionabile. La lavorazione del pezzo fino a questo blocco NC viene calcolata matematicamente dal controllo numerico. Il controllo numerico inserisce ad es. il mandrino prima dell'avvio.

Argomenti trattati

- Creazione del programma NC
  Ulteriori informazioni: "Principi fondamentali di programmazione", Pagina 216
- Tabelle pallet e liste job
  Ulteriori informazioni: "Lavorazione pallet e liste job", Pagina 2003

Premesse

- Funzione abilitata dal costruttore della macchina
  Il costruttore della macchina deve abilitare e configurare la funzione **Lett. bloc**.

Descrizione funzionale

Se il programma NC è stato interrotto nelle seguenti condizioni, il controllo numerico salva il punto di interruzione:

- Pulsante **Stop interno**
- Arresto d'emergenza
- Caduta di tensione

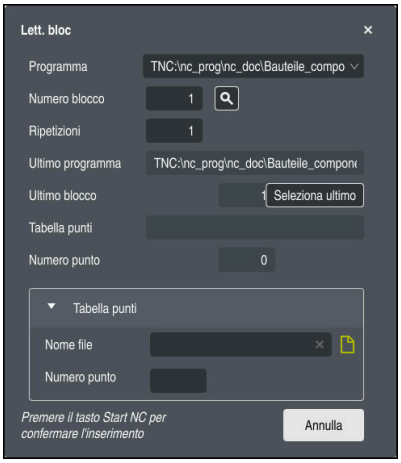
Se al riavvio il controllo numerico trova un punto di interruzione salvato, viene emesso un messaggio. La lettura blocchi può essere eseguita direttamente sul punto di interruzione. Il controllo numerico visualizza il messaggio per il primo passaggio nella modalità operativa **Esecuzione pgm**.

Per eseguire la lettura blocchi, sono disponibili le possibilità descritte di seguito.

- Lettura blocchi nel programma principale, eventualmente con ripetizioni
  Ulteriori informazioni: "Esecuzione della lettura blocchi singola", Pagina 2034
- Lettura blocchi a più fasi in sottoprogrammi e cicli di tastatura
  Ulteriori informazioni: "Esecuzione della lettura blocchi in più fasi", Pagina 2035
- Lettura blocchi in tabelle punti
  Ulteriori informazioni: "Lettura blocchi in tabelle punti", Pagina 2036
- Lettura blocchi in programmi pallet
  Ulteriori informazioni: "Lettura blocchi in tabelle pallet", Pagina 2037

All'inizio della lettura blocchi, il controllo numerico resetta i dati come alla nuova selezione del programma NC. Durante la lettura blocchi è possibile attivare e disattivare la modalità **Esecuzione singola**.

Finestra Lett. bloc



Finestra **Lett. bloc** con punto di interruzione salvato e area aperta **Tabella punti**

La finestra **Lett. bloc** presenta i seguenti contenuti:

Riga	Significato
Numero pallet	Numero riga della tabella pallet
Programma	Percorso del programma NC attivo
Numero blocco	Numero del blocco NC, dal quale ha avvio l'esecuzione del programma L'icona **Selezione** consente di selezionare il blocco NC nel programma NC.
Ripetizioni	Numero della ripetizione in accesso se il blocco NC si trova all'interno della ripetizione di blocchi di programma
Ultimo numero pallet	Numero pallet attivo al momento dell'interruzione Il punto di interruzione si seleziona con il pulsante **Seleziona ultimo**.
Ultimo programma	Percorso del programma NC attivo al momento dell'interruzione Il punto di interruzione si seleziona con il pulsante **Seleziona ultimo**.
Ultimo blocco	Numero del blocco NC attivo al momento dell'interruzione Il punto di interruzione si seleziona con il pulsante **Seleziona ultimo**.
Point file	Percorso della tabella punti Nell'area **Tabella punti**
Numero punto	Riga della tabella punti Nell'area **Tabella punti**

Esecuzione della lettura blocchi singola

Nel programma NC si accede con una lettura blocchi semplice come descritto di seguito:



- Selezionare la modalità operativa **Esecuzione pgm**



- Selezionare **Lett. bloc**
- Il controllo numerico apre la finestra **Lett. bloc**. I campi **Programma**, **Numero blocco** e **Ripetizioni** sono compilati con i valori correnti.
- Inserire eventualmente il **Programma**
- Inserire il **Numero blocco**
- Inserire eventualmente le **Ripetizioni**



- Iniziare eventualmente con **Seleziona ultimo** dal punto di interruzione salvato



- Premere il tasto **Start NC**
- Il controllo numerico avvia la lettura blocchi ed esegue il calcolo fino al blocco NC inserito.
- Se lo stato macchina è stato modificato, il controllo numerico visualizza la finestra **Ripristinare lo stato macchina**.



- Premere il tasto **Start NC**
- Il controllo numerico ripristina lo stato macchina, ad es. **TOOL CALL** o funzioni ausiliarie.
- Se le posizioni degli assi sono state modificate, il controllo numerico visualizza la finestra **Ritorno sequenza assi:**.



- Premere il tasto **Start NC**
- Il controllo numerico si porta sulle posizioni richieste nella logica di avvicinamento visualizzata.

> Gli assi possono essere posizionati anche singolarmente nella sequenza selezionata.
>
> **Ulteriori informazioni:** "Posizionamento degli assi nella sequenza selezionata", Pagina 2040



- Premere il tasto **Start NC**
- Il controllo numerico continua ad eseguire il programma NC.

Esecuzione della lettura blocchi in più fasi

Se ad esempio si accede a un sottoprogramma, richiamato più volte, occorre utilizzare la lettura blocchi in più fasi. Si passa in primo luogo alla chiamata sottoprogramma desiderata e si prosegue quindi la lettura blocchi. La stessa procedura si impiega per programmi NC chiamati.

Nel programma NC si accede con una lettura blocchi in più fasi come descritto di seguito:



- Selezionare la modalità operativa **Esecuzione pgm**



- Selezionare **Lett. bloc**
- Il controllo numerico apre la finestra **Lett. bloc**. I campi **Programma**, **Numero blocco** e **Ripetizioni** sono compilati con i valori correnti.
- Eseguire la lettura blocchi al primo punto di accesso.

  Ulteriori informazioni: "Esecuzione della lettura blocchi singola", Pagina 2034



- Attivare eventualmente il pulsante **Esecuzione singola**



- Eseguire eventualmente singoli blocchi NC con il tasto **Start NC**



- Selezionare **Continua lettura blocchi**
- Definire il blocco NC per l'accesso



- Premere il tasto **Start NC**
- Il controllo numerico avvia la lettura blocchi ed esegue il calcolo fino al blocco NC inserito.
- Se lo stato macchina è stato modificato, il controllo numerico visualizza la finestra **Ripristinare lo stato macchina**.



- Premere il tasto **Start NC**
- Il controllo numerico ripristina lo stato macchina, ad es. **TOOL CALL** o funzioni ausiliarie.
- Se le posizioni degli assi sono state modificate, il controllo numerico visualizza la finestra **Ritorno sequenza assi:**.



- Premere il tasto **Start NC**
- Il controllo numerico si porta sulle posizioni richieste nella logica di avvicinamento visualizzata.

> Gli assi possono essere posizionati anche singolarmente nella sequenza selezionata.
>
> **Ulteriori informazioni:** "Posizionamento degli assi nella sequenza selezionata", Pagina 2040



- Selezionare eventualmente di nuovo **Continua lettura blocchi**
- Ripetere i passi



- Premere il tasto **Start NC**
- Il controllo numerico continua ad eseguire il programma NC.

Lettura blocchi in tabelle punti

Alla tabella punti si accede come descritto di seguito:



- Selezionare la modalità operativa **Esecuzione pgm**



- Selezionare **Lett. bloc**
- Il controllo numerico apre la finestra **Lett. bloc**. I campi **Programma**, **Numero blocco** e **Ripetizioni** sono compilati con i valori correnti.
- Selezionare **Tabella punti**
- Il controllo numerico apre l'area **Tabella punti**.
- In **Point file** inserire il percorso della tabella punti
- In **Numero punto** selezionare il numero di riga della tabella punti per l'accesso



- Premere il tasto **Start NC**
- Il controllo numerico avvia la lettura blocchi ed esegue il calcolo fino al blocco NC inserito.
- Se lo stato macchina è stato modificato, il controllo numerico visualizza la finestra **Ripristinare lo stato macchina**.



- Premere il tasto **Start NC**
- Il controllo numerico ripristina lo stato macchina, ad es. **TOOL CALL** o funzioni ausiliarie.
- Se le posizioni degli assi sono state modificate, il controllo numerico visualizza la finestra **Ritorno sequenza assi:**.



- Premere il tasto **Start NC**
- Il controllo numerico si porta sulle posizioni richieste nella logica di avvicinamento visualizzata.

> Gli assi possono essere posizionati anche singolarmente nella sequenza selezionata.
>
> **Ulteriori informazioni:** "Posizionamento degli assi nella sequenza selezionata", Pagina 2040

Procedere allo stesso modo anche se si desidera accedere a una sagoma di punti con la lettura blocchi. Definire nel campo **Numero punto** il punto desiderato per l'accesso. Il primo punto nella sagoma di punti ha il numero 0.

Ulteriori informazioni: "Cicli per la definizione di sagome", Pagina 439

Lettura blocchi in tabelle pallet

Alla tabella pallet si accede come descritto di seguito:



- Selezionare la modalità operativa **Esecuzione pgm**



- Selezionare **Lett. bloc**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Lett. bloc**.
- In **Numero pallet** inserire il numero della riga della tabella pallet
- Inserire eventualmente il **Programma**
- Inserire il **Numero blocco**
- Inserire eventualmente le **Ripetizioni**



- Iniziare eventualmente con **Seleziona ultimo** dal punto di interruzione salvato



- Premere il tasto **Start NC**
- > Il controllo numerico avvia la lettura blocchi ed esegue il calcolo fino al blocco NC inserito.
- > Se lo stato macchina è stato modificato, il controllo numerico visualizza la finestra **Ripristinare lo stato macchina**.



- Premere il tasto **Start NC**
- > Il controllo numerico ripristina lo stato macchina, ad es. **TOOL CALL** o funzioni ausiliarie.
- > Se le posizioni degli assi sono state modificate, il controllo numerico visualizza la finestra **Ritorno sequenza assi:**.



- Premere il tasto **Start NC**
- > Il controllo numerico si porta sulle posizioni richieste nella logica di avvicinamento visualizzata.

> Gli assi possono essere posizionati anche singolarmente nella sequenza selezionata.
>
> **Ulteriori informazioni:** "Posizionamento degli assi nella sequenza selezionata", Pagina 2040

Se si interrompe l'esecuzione programma di una tabella pallet, il controllo numerico propone come punto di interruzione l'ultimo blocco NC selezionato del programma NC modificato per ultimo.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se nell'esecuzione programma si seleziona un blocco NC con la funzione **GOTO** e si esegue quindi il programma NC, il controllo numerico ignora tutte le funzioni NC programmate in precedenza, ad es. conversioni. Sussiste pertanto il pericolo di collisione durante i successivi movimenti di traslazione!

- Impiegare **GOTO** soltanto in programmazione e prova di programmi NC.
- Per l'esecuzione di programmi NC utilizzare esclusivamente **Lett. bloc**

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

La funzione **Lett. bloc** salta i cicli di tastatura programmati. I parametri di risultato non contengono così alcun valore o eventualmente valori errati. Se la lavorazione successiva utilizza i parametri di risultato, sussiste il pericolo di collisione!

- Utilizzare in più fasi la funzione **Lett. bloc**

- Il controllo numerico visualizza nella finestra in primo piano soltanto i dialoghi necessari.
- La funzione **Lett. bloc** viene sempre eseguita con orientamento al pezzo, anche se è stata definita una lavorazione orientata all'utensile. Dopo la lettura blocchi il controllo numerico funziona di nuovo secondo la modalità di lavorazione selezionata.

  Ulteriori informazioni: "Lavorazione orientata all’utensile", Pagina 2013
- Il controllo numerico visualizza il numero di ripetizioni anche dopo uno stop interno nella scheda **LBL** dell'area di lavoro **Stato**.

  Ulteriori informazioni: "Scheda LBL", Pagina 180
- La funzione **Lett. bloc** non deve essere impiegata insieme alle seguenti funzioni:
  - cicli di tastatura **0**, **1**, **3** e **4** nella fase di ricerca della lettura blocchi
- HEIDENHAIN raccomanda di attivare il mandrino con **M3** o **M4** dopo ogni chiamata utensile. In questo modo è possibile evitare problemi in fase di esecuzione del programma, ad es. all'avvio dopo un'interruzione.

34.1.5 Riposizionamento sul profilo

Applicazione

Con la funzione **RIPOSIZ.** il controllo numerico riposiziona l'utensile sul profilo del pezzo in caso di:

- riposizionamento dopo uno spostamento degli assi della macchina durante un'interruzione eseguita senza **STOP INTERNO**
- riposizionamento dopo una lettura blocchi, ad es. dopo un'interruzione con **STOP INTERNO**
- se a seguito dell'apertura del loop di regolazione durante un'interruzione del programma la posizione di un asse si è modificata (in funzione delle caratteristiche della macchina)

Argomenti trattati

- Spostamento manuale in caso di interruzioni dell'esecuzione del programma
  Ulteriori informazioni: "Traslazione manuale durante un'interruzione", Pagina 2030
- Funzione **Lett. bloc**
  Ulteriori informazioni: "Accesso al programma con Lettura blocchi", Pagina 2031

Descrizione funzionale

Se è stato selezionato il pulsante **Spostamento manuale**, il testo di questo pulsante cambia in **Raggiungimento posizione**.

Se si seleziona **Raggiungimento posizione**, il controllo numerico apre la finestra **Ritorno sequenza assi:**.

Finestra Ritorno sequenza assi:



Finestra **Ritorno sequenza assi:**

Il controllo numerico visualizza nella finestra **Ritorno sequenza assi:** tutti gli assi che per l'esecuzione del programma non si trovano ancora nella posizione corretta.

Il controllo numerico offre una logica di avvicinamento per la sequenza dei movimenti di avvicinamento. Se l'utensile si trova nell'asse utensile sotto il punto di avvicinamento, il controllo numerico offre l'asse utensile come prima direzione di traslazione. Gli assi possono essere traslati anche nella sequenza selezionata.

Ulteriori informazioni: "Posizionamento degli assi nella sequenza selezionata", Pagina 2040

Se nel riposizionamento sono coinvolti assi manuali, il controllo numerico non offre alcuna logica di avvicinamento. Non appena l'asse manuale è stato correttamente posizionato, il controllo numerico offre una logica di avvicinamento per gli assi restanti.

Ulteriori informazioni: "Posizionamento degli assi manuali", Pagina 2040

Posizionamento degli assi nella sequenza selezionata

Gli assi vengono posizionati nella sequenza selezionata come descritto di seguito:

Raggiungimento posizione

- ▶ Selezionare **Raggiungimento posizione**
- > Il controllo numerico visualizza la finestra **Ritorno sequenza assi:** e gli assi da traslare.
- ▶ Selezionare l'asse desiderato, ad es **X**



- ▶ Premere il tasto **Start NC**
- > Il controllo numerico trasla l'asse alla posizione richiesta.
- > Se l'asse si trova sulla posizione corretta, il controllo numerico visualizza un segno di spunta in **Destinaz**.
- ▶ Posizionamento degli assi restanti
- > Se tutti gli assi si trovano sulla posizione corretta, il controllo numerico chiude la finestra.

Posizionamento degli assi manuali

Gli assi manuali vengono traslati come descritto di seguito:

Raggiungimento posizione

- ▶ Selezionare **Raggiungimento posizione**
- > Il controllo numerico visualizza la finestra **Ritorno sequenza assi:** e gli assi da traslare.
- ▶ Selezionare l'asse manuale, ad es. **W**
- ▶ Posizionare l'asse manuale sul valore visualizzato nella finestra
- > Se un asse manuale con sistema di misura raggiunge la posizione, il controllo numerico rimuove automaticamente il valore.
- ▶ Selezionare **Asse in posizione**
- > Il controllo numerico salva la posizione.

Nota

Con il parametro macchina **restoreAxis** (N. 200305) il costruttore della macchina definisce la sequenza degli assi con cui il controllo numerico raggiunge di nuovo il profilo.

Definizione

Asse manuale
Gli assi manuali sono assi non motorizzati che l'operatore deve posizionare.

34.2 Compensazioni durante l'esecuzione del programma

Applicazione

Durante l'esecuzione del programma è possibile aprire le tabelle di compensazione selezionate e modificare i valori.

Argomenti trattati

- Utilizzo delle tabelle di compensazione
  Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile con tabelle di compensazione", Pagina 1158
- Modifica della tabella di compensazione nel programma NC
  Ulteriori informazioni: "Accesso ai valori delle tabelle ", Pagina 2060
- Contenuti e creazione delle tabelle di compensazione
  Ulteriori informazioni: "Tabella di compensazione *.tco", Pagina 2126
  Ulteriori informazioni: "Tabella di compensazione *.wco", Pagina 2128
- Contenuti e creazione di una tabella origini
  Ulteriori informazioni: "Tabella origini", Pagina 1065
- Attivazione della tabella origini nel programma NC
  Ulteriori informazioni: "Tabella origini", Pagina 2116

Descrizione funzionale

Il controllo numerico apre le tabelle selezionate nella modalità operativa **Tabelle**.

I valori modificati sono attivi soltanto dopo la nuova attivazione della compensazione o dell'origine.

34.2.1 Apertura delle tabelle dalla modalità operativa Esecuzione pgm

Le tabelle di compensazione si aprono dalla modalità operativa **Esecuzione pgm** come descritto di seguito:

Tabelle di compensazione

- ▶ Selezionare **Tabelle di compensazione**
- > Il controllo numerico apre un menu di selezione.
- ▶ Selezionare la tabella desiderata
  - **D**: tabella origini
  - **T-CS**: tabella di compensazione ***.tco**
  - **WPL-CS**: tabella di compensazione ***.wco**
- > Il controllo numerico apre la tabella selezionata nella modalità operativa **Tabelle**.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il controllo numerico considera le modifiche in una tabella origini o in una tabella di compensazione soltanto se i valori sono salvati. L'origine o il valore di compensazione devono essere di nuovo attivati nel programma NC, altrimenti il controllo numerico continua a impiegare i valori precedenti.

- Confermare immediatamente le modifiche nella tabella, ad es. con il tasto **ENT**
- Attivare nuovamente l'origine o il valore di compensazione nel programma NC
- Eseguire con cautela il programma NC dopo aver apportato una modifica ai valori della tabella

- Se si apre una tabella nella modalità operativa **Esecuzione pgm**, il controllo numerico visualizza nella scheda della tabella lo stato **M**. Lo stato indica che questa tabella è attiva per l'esecuzione del programma.
- Grazie alla memoria temporanea è possibile acquisire le posizioni degli assi della visualizzazione di posizione nella tabella origini.

  Ulteriori informazioni: "Panoramica di stato della barra TNC", Pagina 173

34.3 Applicazione Disimpegno

Applicazione

L'applicazione **Disimpegno** consente di disimpegnare l'utensile dopo una caduta di tensione, ad es. un maschiatore nel pezzo.

Il disimpegno può essere eseguito anche con piano di lavoro ruotato o con utensile inclinato.

Premesse

- Abilitazione da parte del costruttore della macchina

  Con il parametro macchina **retractionMode** (N. 124101) il costruttore della macchina definisce se il controllo numerico visualizza il pulsante **Disimpegno** all'avvio.

Descrizione funzionale

L'applicazione **Disimpegno** offre le seguenti aree di lavoro:

- **Disimpegno**

  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Disimpegno", Pagina 2044
- **Posizioni**

  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Posizioni", Pagina 167
- **Stato**

  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Stato", Pagina 175

L'applicazione **Disimpegno** contiene nella barra funzioni i seguenti pulsanti:

Pulsante	Significato
Disimpegno	Disimpegno dell'utensile con i tasti di movimento degli assi o con il volantino elettronico
Termina disimpegno	Fine dell'applicazione **Disimpegno** Il controllo numerico apre la finestra **Terminare disimpegno?** con una richiesta di conferma.
Valori iniziali	Reset dei valori immessi dei campi **A**, **B**, **C** e **Passo filetto** al valore originario

L'applicazione **Disimpegno** si seleziona con il pulsante **Disimpegno** nei seguenti stati all'avvio:

- Interruzione tensione
- Manca tensione comando relais
- Applicazione **Avvicin. riferimento**

Se prima della caduta di tensione è stata attivata la limitazione di avanzamento, quest'ultima rimane sempre attiva. Se si seleziona il pulsante **Disimpegno**, il controllo numerico visualizza una finestra in primo piano. Questa finestra consente di disattivare la limitazione di avanzamento.

Ulteriori informazioni: "Limitazione di avanzamento FMAX", Pagina 2024

Area di lavoro Disimpegno

L'area di lavoro **Disimpegno** contiene i seguenti contenuti:

Riga	Significato
Modo traslazione	Modo di traslazione per disimpegno: ■ **Assi macchina**: traslazione nel sistema di coordinate macchina **M-CS** ■ **Sistema ruotato**: traslazione del sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS** (opzione #8) ■ **Asse utensile**: traslazione nel sistema di coordinate utensile **T-CS** (opzione #8) ■ **Filettatura**: traslazione in **T-CS** con movimenti di compensazione del mandrino **Ulteriori informazioni:** "Sistemi di riferimento", Pagina 1042
Cinematica	Nome della cinematica attiva della macchina
A, **B**, **C**	Posizione attuale degli assi rotativi Si attiva con modo di traslazione **Sistema ruotato**
Passo filetto	Passo filetto dalla colonna **PITCH** della Gestione utensili Si attiva con modo di traslazione **Filettatura**
Senso di rotazione	Senso di rotazione dell'utensile per filettare: ■ **Filett. destrorsa** ■ **Filett. sinistrorsa** Si attiva con modo di traslazione **Filettatura**
Correzione del posizionamento con volantino sistema di coordinate	Sistema di coordinate in cui è attiva una correzione del posizionamento con volantino Si attiva con modo di traslazione **Asse utensile**

Il controllo numerico preseleziona automaticamente il modo di spostamento e i relativi parametri. Se il modo di spostamento o i parametri non sono stati preselezionati correttamente, è possibile commutarli manualmente.

Nota

NOTA

Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

Una caduta di tensione durante la lavorazione può comportare al cosiddetto rallentamento incontrollato o alla decelerazione degli assi. Se l'utensile era in presa prima della caduta di tensione, non è possibile azzerare gli assi dopo un riavvio del controllo numerico. Per assi non azzerati il controllo numerico acquisisce i valori degli assi memorizzati per ultimi come posizione attuale che può divergere dalla posizione effettiva. I successivi movimenti di traslazione non coincidono quindi con i movimenti prima della caduta di tensione. Se per i movimenti di traslazione l'utensile è ancora in presa, lo sforzo a cui è sottoposto potrebbe danneggiare sia lo stesso utensile che il pezzo.

- Impiegare l'avanzamento ridotto
- Per assi non azzerati tenere presente che non è disponibile il monitoraggio del campo di traslazione.

Esempio

La tensione viene a mancare durante l'esecuzione del ciclo di filettatura nel piano di lavoro ruotato. Occorre disimpegnare il maschio:

- ▶ Inserire la tensione di alimentazione del controllo numerico e della macchina
- > Il controllo numerico avvia il sistema operativo. Questo processo può durare alcuni minuti.
- > Il controllo numerico visualizza nell'area di lavoro **Start/Login** la finestra di dialogo **Interruz. tensione**.



- ▶ Attivare il pulsante **Disimpegno**



- ▶ Selezionare **OK**
- > Il controllo numerico compila il programma PLC.



- ▶ Inserire la tensione di comando
- > Il controllo numerico verifica il funzionamento del circuito di arresto d'emergenza
- > Il controllo numerico apre l'applicazione **Disimpegno** e visualizza la finestra **Confermare i valori di posizione?**.
- ▶ Confrontare i valori di posizione visualizzati con i valori di posizione effettivi



- ▶ Selezionare **OK**
- > Il controllo numerico chiude la finestra **Confermare i valori di posizione?**.
- ▶ Selezionare eventualmente il modo di traslazione **Filettatura**
- ▶ Inserire eventualmente il passo del filetto
- ▶ Selezionare eventualmente il senso di rotazione

- ▶ Selezionare **Disimpegno**
- ▶ Disimpegnare l'utensile con i tasti di movimento degli assi o con il volantino



- ▶ Selezionare **Termina disimpegno**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Terminare disimpegno?** e visualizza una richiesta di conferma.



- ▶ Se l'utensile è stato disimpegnato correttamente, selezionare **Sì**.
- > Il controllo numerico chiude la finestra **Terminare disimpegno?** e l'applicazione **Disimpegno**.

35

Tabelle

35.1 Modalità operativa Tabelle

Applicazione

Nella modalità operativa **Tabelle** è possibile aprire ed eventualmente editare diverse tabelle del controllo numerico.

Descrizione funzionale

Il controllo numerico visualizza le aree di lavoro **Selezione rapida** e **Apri file** se si seleziona **Aggiungi**.

Nell'area di lavoro **Selezione rapida** è possibile aprire direttamente alcune tabelle.

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Selezione rapida", Pagina 1192

Nell'area di lavoro **Apri file** è possibile aprire una tabella esistente o creare una nuova tabella.

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Apri file", Pagina 1191

Si possono aprire più tabelle contemporaneamente. Il controllo numerico visualizza ogni tabella in una propria applicazione.

Se è selezionata una tabella per l'esecuzione del programma o per la simulazione, il controllo numerico visualizza lo stato **M** o **S** nella scheda dell'applicazione. Gli stati sono su sfondo colorato per l'applicazione attiva, per tutte le altre applicazioni in grigio.

In ogni applicazione è possibile aprire le aree di lavoro **Tabella** e **Maschera**.

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Tabella", Pagina 2051

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Maschera per tabelle", Pagina 2058

È possibile selezionare diverse funzioni tramite il menu contestuale, ad es. **Copia**.

Ulteriori informazioni: "Menu contestuale", Pagina 1576

Pulsanti

La modalità operativa **Tabelle** contiene nella barra funzioni i seguenti pulsanti:

Pulsante	Significato
Attiva preset	Il controllo numerico attiva la riga correntemente selezionata della tabella preset come preset **Ulteriori informazioni:** "Tabella origini", Pagina 2105
Indietro	Il controllo numerico annulla l'ultima modifica.
Ripristina	Il controllo numerico ripristina la modifica annullata.
GOTO numero riga	Il controllo numerico apre la finestra **Istruzione di salto GOTO**. Il controllo numerico passa al numero di riga definito dall'utente.
Modifica	Se il pulsante è attivo, è possibile editare la tabella.
Inserisci utensile	Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci utensile** in cui è possibile aggiungere un nuovo utensile alla Gestione utensili. **Ulteriori informazioni:** "Gestione utensili ", Pagina 303 Se si attiva la casella di controllo **Aggiungi**, il controllo numerico inserisce l'utensile dopo l'ultima riga della tabella.
Inserire riga	Il controllo numerico inserisce una riga alla fine della tabella.
Reset riga	Il controllo numerico resetta tutti i dati della riga.
Cancella utensile	Il controllo numerico cancella l'utensile selezionato nella Gestione utensili. **Ulteriori informazioni:** "Gestione utensili ", Pagina 303
Cancella riga	Il controllo numerico cancella la riga attualmente selezionata.
Blocca riga	Il controllo numerico blocca la riga correntemente selezionata della tabella preset e protegge così il contenuto da modifiche. **Ulteriori informazioni:** "Protezione da scrittura di righe della tabella", Pagina 2110
Marca riga	Il controllo numerico evidenzia la riga correntemente selezionata.
Import	Il controllo numerico importa i dati utensile. **Ulteriori informazioni:** "Importazione di dati utensile", Pagina 305
Inspect	Il controllo numerico verifica un utensile.
Unload	Il controllo numerico rimuove un utensile dal magazzino.
Load	Il controllo numerico inserisce un utensile nel magazzino.

Consultare il manuale della macchina.
Il costruttore della macchina adatta eventualmente le interfacce.

35.1.1 Editing del contenuto della tabella

Il contenuto della tabella si edita come descritto di seguito:

- Selezionare la cella desiderata



- Attivare **Edita**
- > Il controllo numerico abilita i valori per la modifica.

> Se è attivo il pulsante **Edita**, è possibile editare i contenuti sia nell'area di lavoro **Tabella** sia nell'area di lavoro **Maschera**.

Note

- Il controllo numerico offre la possibilità di trasferire le tabelle da controlli numerici meno recenti alla versione TNC7 e di adattarli automaticamente all'occorrenza.
- Se si apre una tabella con colonne mancanti, il controllo numerico apre la finestra **Layout tabella incompleto**.

  Nella finestra **Layout tabella incompleto** è possibile selezionare il template della tabella con l'ausilio di un menu di selezione. Il controllo numerico visualizza le colonne della tabella eventualmente da aggiungere o rimuovere.
- Se si editano ad es. le tabelle in un editor di testo, il controllo numerico offre la funzione **Adatta TAB / PGM**. Questa funzione consente di completare un formato di tabella non corretto.

  Ulteriori informazioni: "Gestione file", Pagina 1182

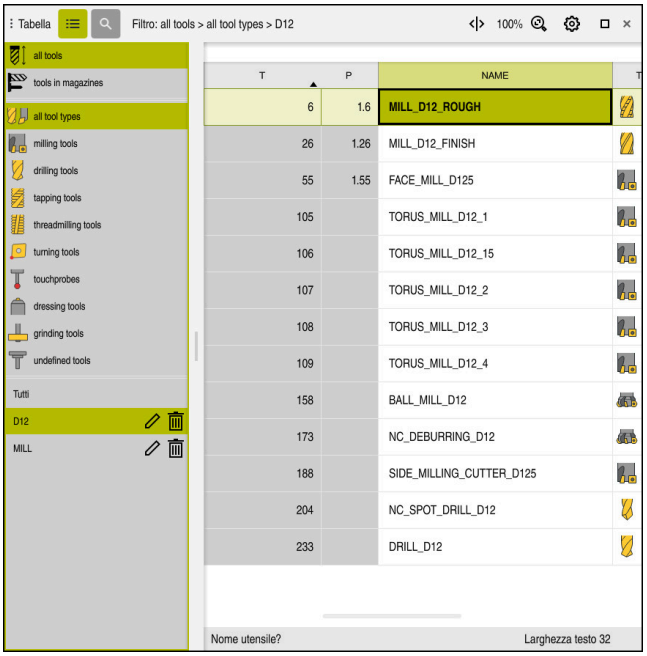
  > Le tabelle vanno editate esclusivamente con l'ausilio dell'editor tabelle nella modalità operativa **Tabelle** per evitare ad es. errori nel formato.

35.2 Area di lavoro Tabella

Applicazione

Nell'area di lavoro **Tabella** il controllo numerico visualizza il contenuto di una tabella. Per alcune tabelle il controllo numerico visualizza a sinistra una colonna con filtri e una funzione di ricerca.

Descrizione funzionale



Area di lavoro **Tabella**

L'area di lavoro **Tabella** è aperta di default in ogni applicazione nella modalità operativa **Tabelle**.

Il controllo numerico visualizza il nome e il percorso del file sopra la riga di intestazione della tabella.

Se si seleziona il titolo di una colonna, il controllo numerico ordina il contenuto della tabella in base a questa colonna.

Se la tabella lo consente, è anche possibile editare i contenuti delle tabelle in questa area di lavoro.

Icone e scelte rapida da tastiera

L'area di lavoro **Tabella** contiene le seguenti icone o scelte rapide da tastiera:

Icona o scelta rapida da tastiera	Funzione
	Apertura del filtro **Ulteriori informazioni:** "Colonna Filtri nell'area di lavoro Tabella", Pagina 2052
	Apertura della funzione di ricerca **Ulteriori informazioni:** "Colonna Trova nell'area di lavoro Tabella", Pagina 2055
	Modifica della larghezza della colonna **Ulteriori informazioni:** "Modifica della larghezza delle colonne nell'area di lavoro Tabella", Pagina 2057
100%	Dimensione carattere della tabella Se si seleziona il valore percentuale, il controllo numerico visualizza le icone per ingrandire e ridurre la dimensione del carattere.
	Impostazione della dimensione del carattere della tabella a 100%
	Apertura delle impostazioni nella finestra **Tabelle** **Ulteriori informazioni:** "Impostazioni nell'area di lavoro Tabella", Pagina 2055
CTRL+A	Marcatura di tutte le righe
CTRL+BARRA SPAZIATRICE	Marcatura della riga attiva o fine marcatura
SHIFT+↑	Marcatura anche della riga superiore
SHIFT+↓	Marcatura anche della riga inferiore

Colonna Filtri nell'area di lavoro Tabella

Si possono filtrare le seguenti tabelle:

- **Gestione utensili**
- **Tab. posti**
- **Preset**
- **Tab. utensili**

Filtri nella Gestione utensili

Il controllo numerico offre i seguenti filtri standard nella **Gestione utensili**:

- **Tutti gli utensili**
- **Utensili magazzino**

A seconda della selezione **Tutti gli utensili** o **Utensili magazzino** il controllo numerico offre nella colonna Filtri anche i seguenti filtri standard:

- **Tutti i tipi UT**
- **Utensili per fresare**
- **Punte**
- **Maschi**
- **Frese per filettare**
- **Utensili per tornire**
- **Sistemi di tastatura**
- **Ravvivatori**
- **UT per rettificare**
- **Utensili indefiniti**

Se si intende visualizzare determinati tipi di utensili, è necessario attivare il filtro o i filtri desiderati e disattivare il filtro **Tutti i tipi UT**.

Filtri nella Tab. posti

Il controllo numerico offre i seguenti filtri standard nella **Tab. posti**:

- **all pockets**
- **spindle**
- **main magazine**
- **empty pockets**
- **occupied pockets**

Filtri nella tabella Preset

Il controllo numerico offre i seguenti filtri standard nella tabella **Preset**:

- **Conversioni base**
- **Offset**
- **VIS.TUTTI**

Filtri definiti dall'utente

È anche possibile creare filtri definiti dall'utente.

Per ogni filtro definito dall'utente il controllo numerico offre le seguenti icone:

Icona	Significato
	Facendo clic su **Modifica**, il controllo numerico apre la colonna **Trova**. È possibile editare il filtro selezionato e salvarlo oppure salvare un filtro con un nuovo nome. **Ulteriori informazioni:** "Colonna Trova nell'area di lavoro Tabella", Pagina 2055
	Il filtro selezionato può essere cancellato.

Se si intende disattivare i filtri definiti dall'utente, è necessario attivare il filtro **Tutti** e disattivare i filtri definiti dall'utente.



Consultare il manuale della macchina.

Il presente manuale utente descrive le funzioni di base del controllo numerico. Il costruttore della macchina può configurare, ampliare o limitare le funzioni del controllo numerico sulla macchina.

Concatenamenti di condizioni e filtri

Il controllo numerico concatena i filtri come descritto di seguito:

- Operazione AND per diverse condizioni all'interno di un filtro

  Si crea ad es. un filtro definito dall'utente che contiene le condizioni **R = 8** e **L > 150**. Se si attiva questo filtro, il controllo numerico filtra le righe della tabella. Il controllo numerico visualizza esclusivamente le righe della tabella che soddisfano contemporaneamente entrambe le condizioni.
- Operazione OR tra filtri dello stesso tipo

  Se si attivano ad es. i filtri standard **Utensili per fresare** e **Utensili per tornire**, il controllo numerico filtra le righe della tabella. Il controllo numerico visualizza esclusivamente le righe della tabella che soddisfano almeno una delle condizioni. La riga della tabella deve contenere un utensile per fresare o uno per tornire.
- Operazione AND tra filtri dello stesso tipo

  Si crea ad es. un filtro definito dall'utente che contiene la condizione **R > 8**. Se si attiva questo filtro e il filtro standard **Utensili per fresare**, il controllo numerico filtra le righe della tabella. Il controllo numerico visualizza esclusivamente le righe della tabella che soddisfano contemporaneamente entrambe le condizioni.

Colonna Trova nell'area di lavoro Tabella

È possibile eseguire la ricerca nelle seguenti tabelle:

- **Gestione utensili**
- **Tab. posti**
- **Preset**
- **Tab. utensili**

Nella funzione di ricerca è possibile definire altre condizioni per la ricerca.

Ogni condizione contiene le seguenti informazioni:

- Colonna tabella, ad es. **T** o **NOME**
  La colonna si seleziona con il menu di selezione **Ricerca in**.
- Eventualmente Operatore, ad es. **Contiene** o **Uguale (=)**
  L'operatore si seleziona con il menu di selezione **Operatore**.
- Termine di ricerca nel campo di immissione **Ricerca per**

> Se si definiscono colonne con valori di selezione predefiniti, il controllo numerico offre un menu di selezione invece del campo di immissione.

Il controllo numerico offre i seguenti pulsanti:

Pulsante	Significato
+	Con l'ausilio di **Aggiungi** è possibile aggiungere più condizioni. Se si esegue la ricerca, le condizioni vengono combinate e attivate. In un filtro definito dall'utente è possibile salvare più condizioni.
Trova	Il controllo numerico esegue la ricerca della tabella.
Reset	Il controllo numerico resetta le condizioni immesse e rimuove le condizioni aggiuntive.
Salva	Le condizioni immesse possono essere salvate come filtro. Al filtro può essere assegnato un nome a scelta.

> Consultare il manuale della macchina.
>
> Il presente manuale utente descrive le funzioni di base del controllo numerico. Il costruttore della macchina può configurare, ampliare o limitare le funzioni del controllo numerico sulla macchina.

Impostazioni nell'area di lavoro Tabella

Nella finestra **Tabelle** è possibile intervenire sui contenuti visualizzati dell'area di lavoro **Tabella**.

La finestra **Tabelle** contiene le seguenti aree:

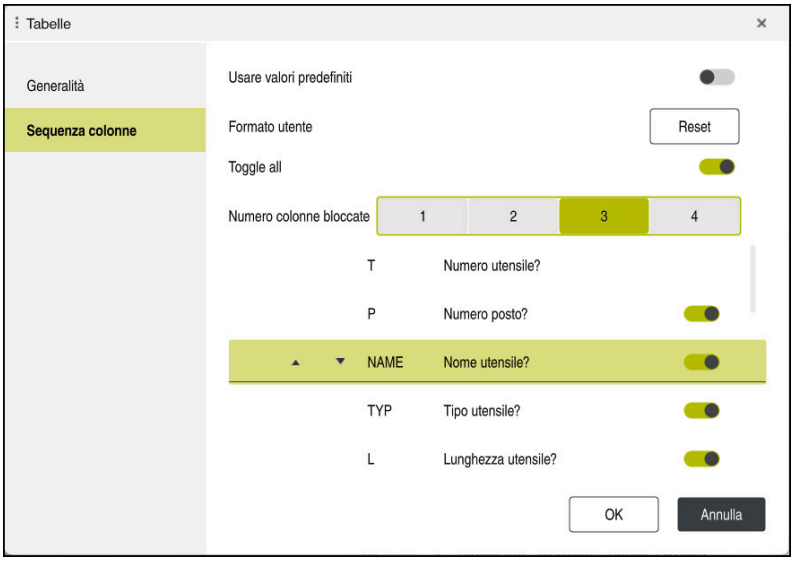
- **Generalità**
- **Sequenza colonne**

Area Generalità

L'impostazione selezionata nell'area **Generalità** è attiva in forma modale.

Se è attivo il pulsante **Sincronizza tabella e maschera**, il cursore si muove in modo sincronizzato. Se si seleziona ad es. un'altra colonna della tabella nell'area di lavoro **Tabella**, il controllo numerico guida il cursore nell'area di lavoro **Maschera**.

Area Sequenza colonne



Finestra **Tabelle**

L'area **Sequenza colonne** contiene le seguenti impostazioni:

Impostazione	Significato
Usare valori predefiniti	Se si attiva il pulsante, il controllo numerico visualizza tutte le colonne della tabella e le visualizza nella sequenza standard. Se si disattiva di nuovo il pulsante, il controllo numerico ripristina l'impostazione precedente.
Formato utente	Se è selezionato il pulsante **Reset**, il controllo numerico resetta le personalizzazioni alle impostazioni del formato standard.
Toggle all	Se si attiva il pulsante, il controllo numerico visualizza tutte le colonne della tabella. Se si disattiva il pulsante, il controllo numerico visualizza tutte le colonne della tabella. Non è possibile nascondere la prima colonna della tabella.
Numero colonne bloccate	Si definisce il numero di colonne della tabella che il controllo numerico fissa sul bordo sinistro della tabella. Possono essere fissate fino a quattro colonne della tabella. Anche se si continua a navigare verso destra nella tabella, queste colonne della tabella rimangono visibili.
Colonne della tabella correntemente aperta	Il controllo numerico visualizza una sotto l'altra tutte le colonne della tabella. Con i pulsanti è possibile attivare o disattivare ogni colonna della tabella. Dopo il numero selezionato delle colonne fissate il controllo numerico visualizza una linea. Se si seleziona una colonna della tabella, il controllo numerico visualizza le frecce verso l'alto e verso il basso. Queste frecce consentono di modificare la sequenza delle colonne. Non è possibile spostare la prima colonna della tabella.

Le impostazioni nell'area **Sequenza colonne** sono valide soltanto per la tabella correntemente aperta.

35.2.1 Modifica della larghezza delle colonne nell'area di lavoro Tabella

La larghezza delle colonne si modifica come descritto di seguito:

- Selezionare la modalità operativa



- Selezionare **Modifica larghezza colonna**
- > Il controllo numerico visualizza una freccia a sinistra e a destra nella riga di intestazione della colonna selezionata della tabella.



- Trascinare la freccia a sinistra o a destra
- > Il controllo numerico riduce o ingrandisce la colonna della tabella.
- Selezionare eventualmente altre colonne della tabella

> Se si seleziona un'altra colonna della tabella, è necessario selezionare di nuovo **Modifica larghezza colonna**.

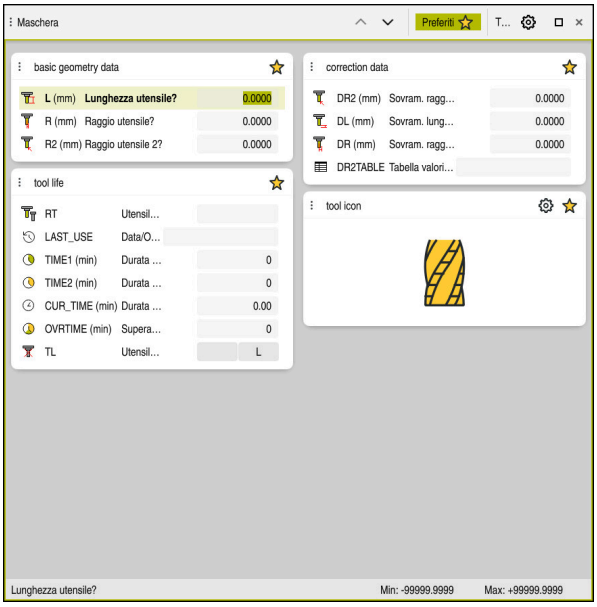
> È possibile modificare anche la larghezza delle colonne non editabili della tabella.

35.3 Area di lavoro Maschera per tabelle

Applicazione

Nell'area di lavoro **Maschera** il controllo numerico visualizza tutti i contenuti della riga selezionata della tabella. In funzione della tabella è possibile modificare i valori nella maschera.

Descrizione funzionale



Area di lavoro **Maschera** nella vista **Preferiti**

Il controllo numerico visualizza le seguenti informazioni per ogni tabella:

- Ev. icona della colonna
- Nome della colonna
- Ev. unità
- Descrizione della colonna
- Valore corrente

Il controllo numerico visualizza l'icona del tipo di utensile selezionato nell'area **Tool Icon**. Per gli utensili per tornire le icone considerano anche l'orientamento utensile selezionato e mostrano dove agiscono i dati utensile rilevanti.

Ulteriori informazioni: "Tipi di utensile", Pagina 286

Se un valore immesso non è valido, il controllo numerico visualizza un'icona prima del campo di immissione. Se si tocca l'icona, il controllo numerico visualizza la causa di errore, ad es. **Troppi caratteri**.

Il controllo numerico visualizza raggruppati i contenuti di determinate tabelle all'interno dell'area di lavoro **Maschera**. Nella vista **Tutti** il controllo numerico visualizza tutti i gruppi. La funzione **Preferiti** consente di marcare singoli gruppi per comporre una vista personalizzata. I gruppi possono essere disposti con l'ausilio della maniglia.

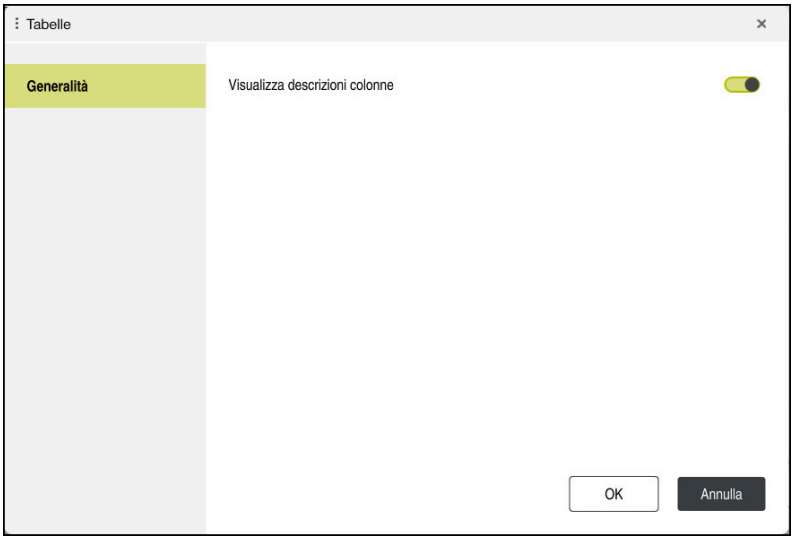
Icone

L'area di lavoro **Tabella** contiene le seguenti icone:

Icona o scelta rapida da tastiera	Funzione
^ SHIFT+↑ v SHIFT+↓	Spostamento tra le righe della tabella
	■ Apertura delle impostazioni nella finestra **Tabelle** **Ulteriori informazioni:** "Impostazioni nell'area di lavoro Maschera", Pagina 2059 ■ Modifica della dimensione del grafico nell'area **Tool Icon** Il controllo numerico visualizza una finestra di selezione con le seguenti impostazioni: ■ **Piccolo** ■ **Medio** ■ **Grande**
	Preferito

Impostazioni nell'area di lavoro Maschera

Nella finestra **Tabelle** è possibile selezionare se il controllo numerico deve visualizzare le descrizioni delle colonne. L'impostazione selezionata è attiva in forma modale.



35.4 Accesso ai valori delle tabelle

35.4.1 Principi fondamentali

Le funzioni **TABDATA** consentono di accedere a valori delle tabelle.

Queste funzioni permettono di modificare ad es. i dati di compensazione in modo automatizzato dal programma NC.

È possibile accedere alle seguenti tabelle:

- Tabella utensili ***.t**, accesso di sola lettura
- Tabella di compensazione ***.tco**, accesso in lettura e scrittura
- Tabella di compensazione ***.wco**, accesso in lettura e scrittura
- Tabella preset ***.pr**, accesso in lettura e scrittura

L'accesso viene eseguito alla relativa tabella attiva. L'accesso in lettura è sempre possibile, quello in scrittura soltanto nel corso dell'esecuzione. L'accesso in scrittura durante la simulazione o durante la lettura blocchi non è attivo.

Il controllo numerico offre le seguenti funzioni per l'accesso ai valori della tabella:

Sintassi	Funzione	Ulteriori informazioni
TABDATA READ	Lettura del valore da una cella della tabella	Pagina 2061
TABDATA WRITE	Scrittura del valore in una cella della tabella	Pagina 2062
TABDATA ADD	Somma del valore a un valore della tabella	Pagina 2063

Se il programma NC e la tabella presentano unità di misura differenti, il controllo numerico trasforma i valori da **MM** a **INCH** e viceversa.

Argomenti trattati

- Principi fondamentali delle variabili

  Ulteriori informazioni: "Principi fondamentali", Pagina 1408
- Tabella utensili

  Ulteriori informazioni: "Tabella utensili tool.t", Pagina 2064
- Tabelle di compensazione

  Ulteriori informazioni: "Tabelle di compensazione", Pagina 2126
- Lettura di valori da tabelle liberamente definibili

  Ulteriori informazioni: "Lettura della tabella liberamente definibile con FN 28: TABREAD", Pagina 1444
- Scrittura di valori in tabelle liberamente definibili

  Ulteriori informazioni: "Scrittura della tabella liberamente definibile con FN 27: TABWRITE", Pagina 1443

35.4.2 Lettura del valore della tabella con TABDATA READ

Applicazione

La funzione **TABDATA READ** consente di leggere un valore di una tabella e lo salva in un parametro Q.

La funzione **TABDATA READ** può essere ad es. utilizzata per verificare in precedenza i dati dell'utensile impiegato e di prevenire un messaggio di errore durante l'esecuzione del programma.

Descrizione funzionale

A seconda del tipo di colonna da leggere, è possibile utilizzare **Q**, **QL**, **QR** o **QS** per salvare il valore. Il controllo numerico converte in tal caso in automatico i valori della tabella nell'unità di misura del programma NC.

Immissione

11 TABDATA READ Q1 = CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "5"	; Salvataggio del valore della riga 5, colonna **DR** della tabella di compensazione in **Q1**

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
TABDATA	Apertura sintassi per accesso a valori delle tabelle
READ	Lettura del valore della tabella
Q/QL/QR oppure **QS**	Tipo di variabile e numero in cui il controllo numerico salva il valore
TOOL, **CORR-TCS**, **CORR-WPL** o **PRESET**	Lettura del valore della tabella utensili, di una tabella di compensazione ***.tco** o ***.wco** oppure della tabella preset
COLUMN	Nome colonna Nome fisso o variabile
KEY	Numero di riga Nome fisso o variabile

35.4.3 Scrittura del valore della tabella con TABDATA WRITE

Applicazione

La funzione **TABDATA WRITE** consente di scrivere un valore da un parametro Q in una tabella.

Dopo un ciclo di tastatura è possibile utilizzare la funzione **TABDATA WRITE** ad es. per registrare una compensazione utensile necessaria nella relativa tabella.

Descrizione funzionale

A seconda del tipo di colonna da scrivere, è possibile utilizzare **Q**, **QL**, **QR** o **QS** come parametro di trasferimento.

Immissione

```
11 TABDATA WRITE CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1
```
; Scrittura del valore di **Q1** in riga 5, colonna **DR** della tabella di compensazione

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
TABDATA	Apertura sintassi per accesso a valori delle tabelle
WRITE	Scrittura del valore della tabella
CORR-TCS, **CORR-WPL** o **PRESET**	Scrittura del valore in una tabella di compensazione ***.tco** o ***.wco** oppure nella tabella preset
COLUMN	Nome colonna Nome fisso o variabile
KEY	Numero di riga Nome fisso o variabile
Q/QL/QR oppure **QS**	Tipo di variabile e numero che contiene il valore da scrivere

35.4.4 Addizione del valore della tabella con TABDATA ADD

Applicazione

La funzione **TABDATA ADD** consente di sommare un valore di un parametro Q a un valore esistente della tabella.

È possibile utilizzare la funzione **TABDATA ADD** ad es. per aggiornare una compensazione utensile nel caso di una misurazione ripetuta.

Descrizione funzionale

A seconda del tipo di colonna da scrivere, è possibile utilizzare **Q**, **QL** o **QR** come parametro di trasferimento.

Per scrivere un valore in una tabella di compensazione è necessario attivarla.

Ulteriori informazioni: "Selezione della tabella di compensazione con SEL CORR-TABLE", Pagina 1160

Immissione

11 TABDATA ADD CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1	; Addizione del valore di **Q1** a riga 5, colonna **DR** della tabella di compensazione

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
TABDATA	Apertura sintassi per accesso a valori delle tabelle
ADD	Addizione del valore a un valore della tabella
CORR-TCS, **CORR-WPL** o **PRESET**	Scrittura del valore in una tabella di compensazione ***.tco** o ***.wco** oppure nella tabella preset
COLUMN	Nome colonna Nome fisso o variabile
KEY	Numero di riga Nome fisso o variabile
Q/QL/QR	Tipo di variabile e numero che contiene il valore da sommare

35.5 Tabelle utensili

35.5.1 Panoramica

Il presente capitolo contiene le tabelle utensili del controllo numerico:

- Tabella utensili **tool.t**

  Ulteriori informazioni: "Tabella utensili tool.t", Pagina 2064
- Tabella utensili per tornire **toolturn.trn** (opzione #50)

  Ulteriori informazioni: "Tabella utensili per tornire toolturn.trn (opzione #50)", Pagina 2075
- Tabella utensili per rettificare **toolgrind.grd** (opzione #156)

  Ulteriori informazioni: "Tabella utensili per rettificare toolgrind.grd (opzione #156)", Pagina 2079
- Tabella ravvivatori **tooldress.drs** (opzione #156)

  Ulteriori informazioni: "Tabella ravvivatori tooldress.drs (opzione #156)", Pagina 2089
- Tabella di tastatura **tchprobe.tp**

  Ulteriori informazioni: "Tabella di tastatura tchprobe.tp", Pagina 2092

Con eccezione dei sistemi di tastatura è possibile modificare gli utensili soltanto nella Gestione utensili.

Ulteriori informazioni: "Gestione utensili ", Pagina 303

35.5.2 Tabella utensili tool.t

Applicazione

La tabella utensili **tool.t** contiene i dati specifici di utensili per forare e fresare. La tabella utensili contiene inoltre tutti i dati utensile trasversali alle diverse tecnologie, ad es. la durata **CUR_TIME**.

Argomenti trattati

- Editing dei dati utensile nella Gestione utensili

  Ulteriori informazioni: "Gestione utensili ", Pagina 303
- Dati richiesti di un utensile per fresare o forare

  Ulteriori informazioni: "Dati per utensili per fresare e forare", Pagina 291

Descrizione funzionale

Il file della tabella utensili è **tool.t** e deve essere salvato nella cartella **TNC:\table**.

La tabella utensili **tool.t** contiene i seguenti parametri:

Parametro	Significato
T	**Numero utensile?** Numero di riga della tabella utensili Con l'ausilio del numero utensile è possibile identificare in modo univoco ogni utensile, ad es. per una chiamata utensile. **Ulteriori informazioni:** "Chiamata utensile con TOOL CALL", Pagina 310 È possibile definire un indice dopo un punto. **Ulteriori informazioni:** "Utensile indicizzato", Pagina 280 Questo parametro è trasversale alle diverse tecnologie e si applica per tutti gli utensili. Immissione: **0.0...32767.9**

Parametro	Significato
NAME	**Nome utensile?** Con l'ausilio del nome utensile è possibile identificare un utensile in modo univoco, ad es. per una chiamata utensile. **Ulteriori informazioni:** "Chiamata utensile con TOOL CALL", Pagina 310 È possibile definire un indice dopo un punto. **Ulteriori informazioni:** "Utensile indicizzato", Pagina 280 Questo parametro è trasversale alle diverse tecnologie e si applica per tutti gli utensili. Immissione: **Larghezza del testo 32**
L 	**Lunghezza utensile?** Lunghezza dell'utensile, con riferimento all'origine del portautensili **Ulteriori informazioni:** "Origine portautensili", Pagina 275 Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
R 	**Raggio utensile?** Raggio dell'utensile, con riferimento all'origine del portautensili **Ulteriori informazioni:** "Origine portautensili", Pagina 275 Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
R2 	**Raggio utensile 2?** Raggio laterale per la definizione esatta dell'utensile per la compensazione tridimensionale del raggio, simulazione grafica e monitoraggio anticollisione ad es. di frese sferiche o toroidali. **Ulteriori informazioni:** "Compensazione utensile 3D (opzione #9)", Pagina 1164 Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
DL 	**Sovram. lunghezza utensile?** Valore delta della lunghezza utensile come valore di compensazione in combinazione con cicli di tastatura. Il controllo numerico inserisce autonomamente le compensazioni dopo la misurazione del pezzo. **Ulteriori informazioni:** "Cicli di tastatura programmabili", Pagina 1647 Si aggiunge al parametro **L** Immissione: **-999.9999...+999.9999**
DR 	**Sovram. raggio utensile?** Valore delta del raggio utensile come valore di compensazione in combinazione con cicli di tastatura. Il controllo numerico inserisce autonomamente le compensazioni dopo la misurazione del pezzo. **Ulteriori informazioni:** "Cicli di tastatura programmabili", Pagina 1647 Si aggiunge al parametro **R** Immissione: **-999.9999...+999.9999**
DR2 	**Sovram. raggio utensile 2?** Valore delta del raggio utensile 2 come valore di compensazione in combinazione con cicli di tastatura. Il controllo numerico inserisce autonomamente le compensazioni dopo la misurazione del pezzo. **Ulteriori informazioni:** "Cicli di tastatura programmabili", Pagina 1647 Si aggiunge al parametro **R2** Immissione: **-999.9999...+999.9999**

Parametro	Significato
TL 	**Utensile bloccato?** Utensile abilitato o bloccato per la lavorazione: ■ Nessun valore inserito: abilitato ■ **L**: bloccato Il controllo numerico blocca l'utensile dopo aver superato la durata massima **TIME1**, la durata massima 2 **TIME2** o dopo aver superato uno dei parametri per la misurazione automatica dell'utensile. Questo parametro è trasversale alle diverse tecnologie e si applica per tutti gli utensili. Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione Immissione: nessun valore, **L**
RT	**Utensile gemello?** Numero utensile gemello Se il controllo numerico chiama in un TOOL CALL un utensile non disponibile o bloccato, il controllo numerico inserisce l'utensile gemello. Se è attiva **M101** e la durata corrente **CUR_TIME** supera il valore **TIME2**, il controllo numerico blocca l'utensile e inserisce l'utensile gemello in un punto idoneo. **Ulteriori informazioni:** "Inserimento automatico dell'utensile gemello con M101", Pagina 1401 Se l'utensile gemello non è disponibile o è bloccato, il controllo numerico inserisce il secondo utensile gemello. È possibile definire un indice dopo un punto. **Ulteriori informazioni:** "Utensile indicizzato", Pagina 280 Se si definisce il valore 0, il controllo numerico non utilizza l'utensile gemello. Questo parametro è trasversale alle diverse tecnologie e si applica per tutti gli utensili. Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione Immissione: **0.0...32767.9**
TIME1 	**Durata massima dell'utensile?** Durata massima dell'utensile in minuti Se la durata corrente **CUR_TIME** supera il valore **TIME1**, il controllo numerico blocca l'utensile e visualizza un messaggio di errore alla successiva chiamata utensile. Il comportamento dipende dalla macchina. Consultare il manuale della macchina. Questo parametro è trasversale alle diverse tecnologie e si applica per tutti gli utensili. Immissione: **0...99999**

Parametro	Significato
TIME2 	**Durata mass. utensile TOOL CALL?** Durata massima 2 dell'utensile in minuti Il controllo numerico inserisce l'utensile gemello nei seguenti casi: ■ Se la durata corrente **CUR_TIME** supera il valore **TIME2**, il controllo numerico blocca l'utensile. Il controllo numerico non inserisce più l'utensile in caso di una chiamata utensile. Se è definito un utensile gemello **RT** ed è disponibile nel magazzino, il controllo numerico inserisce l'utensile gemello. Se non è presente alcun utensile gemello, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore. ■ Se è attiva **M101** e la durata corrente **CUR_TIME** supera il valore **TIME2**, il controllo numerico blocca l'utensile e inserisce l'utensile gemello **RT** in un punto idoneo. **Ulteriori informazioni:** "Inserimento automatico dell'utensile gemello con M101", Pagina 1401 Il comportamento dipende dalla macchina. Consultare il manuale della macchina. Questo parametro è trasversale alle diverse tecnologie e si applica per tutti gli utensili. Immissione: **0...99999**
CUR_TIME 	**Durata attuale dell' utensile?** La durata corrente corrisponde al tempo in cui l'utensile è in presa. Il controllo numerico calcola automaticamente questo tempo e inserisce la durata corrente in minuti. È possibile editare la durata di un utensile attivo durante l'esecuzione del programma, ad es. dopo aver sostituito una placchetta. Il controllo numerico acquisisce il valore direttamente per il monitoraggio della durata. Questo parametro è trasversale alle diverse tecnologie e si applica per tutti gli utensili. Immissione: **0...99999.99**
TYP	**Tipo utensile?** A seconda del tipo di utensile selezionato, il controllo numerico visualizza i parametri utensile idonei nell'area di lavoro **Maschera** della Gestione utensili. **Ulteriori informazioni:** "Tipi di utensile", Pagina 286 **Ulteriori informazioni:** "Gestione utensili ", Pagina 303 Questo parametro è trasversale alle diverse tecnologie e si applica per tutti gli utensili. Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione Immissione: **MILL**, **MILL_R**, **MILL_F**, **MILL_FACE**, **BALL**, **TORUS**, **MILL_CHAMFER**, **DRILL**, **TAP**, **CENT**, **TURN**, **TCHP**, **REAM**, **CSINK**, **TSINK BOR**, **BCKBOR**, **GF**, **GSF**, **EP**, **WSP**, **BGF**, **ZBGF**, **GRIND** e **DRESS**
DOC	**Commento utensile?** Questo parametro è trasversale alle diverse tecnologie e si applica per tutti gli utensili. Immissione: **Larghezza del testo 32**

Parametro	Significato
PLC	**Stato PLC?** Informazioni utensile per il PLC Consultare il manuale della macchina. Questo parametro è trasversale alle diverse tecnologie e si applica per tutti gli utensili. Immissione: **%00000000...%11111111**
LCUTS 	**Lungh. tagliente asse utensile?** Lunghezza del tagliente per la definizione esatta dell'utensile per la simulazione grafica, il calcolo automatico all'interno di cicli e il monitoraggio anticollisione. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
LU 	**Lunghezza utile dell'utensile?** Lunghezza utile dell'utensile per la definizione esatta dell'utensile per la simulazione grafica, il calcolo automatico all'interno di cicli e il controllo anticollisione ad es. di frese a candela rettificate. Immissione: **0.0000...999.9999**
RN 	**Raggio collo dell'utensile?** Raggio collo per la definizione esatta dell'utensile per la simulazione grafica e controllo anticollisione ad es. di frese a candela o frese a disco rettificate. Solo se la lunghezza utile **LU** è maggiore della lunghezza del tagliente **LCUTS**, l'utensile può includere un raggio collo **RN**. Immissione: **0.0000...999.9999**
ANGLE 	**Angolazione massima?** Angolazione massima dell'utensile nella penetrazione con pendolamento per cicli. Immissione: **-360.00...+360.00**
CUT 	**Numero taglienti?** Numero di taglienti dell'utensile per la misurazione automatica dell'utensile o il calcolo dei dati di taglio. **Ulteriori informazioni:** "Cicli di tastatura per misurazione automatica degli utensili", Pagina 1970 **Ulteriori informazioni:** "Calcolatrice dati di taglio", Pagina 1583 Questo parametro è trasversale alle diverse tecnologie e si applica per i seguenti utensili: ■ Utensili per fresare e forare ■ Utensili per tornire (opzione #50) Immissione: **0...99**
TMAT 	**Materiale tagliente?** Materiale del tagliente dell'utensile dalla tabella dei materiali taglienti dell'utensile **TMAT.tab** per il calcolo dei dati di taglio. **Ulteriori informazioni:** "Tabella per materiali dei taglienti dell'utensile TMAT.tab", Pagina 2118 Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione Immissione: **Larghezza del testo 32**

Parametro	Significato
CUTDATA 	**Tabella dati di taglio?** **Ulteriori informazioni:** "Calcolatrice dati di taglio", Pagina 1583 Selezionare la tabella dei dati di taglio con l'estensione file ***.cut** o ***.cutd** per il calcolo dei dati di taglio. **Ulteriori informazioni:** "Tabella dei dati di taglio *.cut", Pagina 2119 Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione Immissione: **larghezza del testo 20**
LTOL 	**Tolleranza usura: lunghezza?** Scostamento ammesso della lunghezza utensile in caso di rilevamento usura per la misurazione automatica dell'utensile. **Ulteriori informazioni:** "Cicli di tastatura per misurazione automatica degli utensili", Pagina 1970 Se il valore impostato viene superato, il controllo numerico blocca l'utensile nella colonna **TL**. Questo parametro è trasversale alle diverse tecnologie e si applica per i seguenti utensili: ■ Utensili per fresare e forare ■ Utensili per tornire (opzione #50) Immissione: **0.0000...5.0000**
RTOL 	**Tolleranza usura: raggio?** Scostamento ammesso del raggio utensile in caso di rilevamento usura per la misurazione automatica dell'utensile. **Ulteriori informazioni:** "Cicli di tastatura per misurazione automatica degli utensili", Pagina 1970 Se il valore impostato viene superato, il controllo numerico blocca l'utensile nella colonna **TL**. Questo parametro è trasversale alle diverse tecnologie e si applica per i seguenti utensili: ■ Utensili per fresare e forare ■ Utensili per tornire (opzione #50) Immissione: **0.0000...5.0000**
R2TOL	**Tolleranza usura: raggio 2?** Scostamento ammesso del raggio utensile 2 in caso di rilevamento usura per la misurazione automatica dell'utensile. **Ulteriori informazioni:** "Cicli di tastatura per misurazione automatica degli utensili", Pagina 1970 Se il valore impostato viene superato, il controllo numerico blocca l'utensile nella colonna **TL**. Questo parametro è trasversale alle diverse tecnologie e si applica per i seguenti utensili: ■ Utensili per fresare e forare ■ Utensili per tornire (opzione #50) Immissione: **0...9.9999**

Parametro	Significato
DIRECT 	**Direzione taglio?** Direzione di taglio dell'utensile per la misurazione automatica con utensile rotante: ■ **-**: **M3** ■ **+**: **M4** **Ulteriori informazioni:** "Cicli di tastatura per misurazione automatica degli utensili", Pagina 1970 Questo parametro è trasversale alle diverse tecnologie e si applica per i seguenti utensili: ■ Utensili per fresare e forare ■ Utensili per tornire (opzione #50) Immissione: **-**, **+**
R-OFFS 	**Offset utensile: raggio?** Posizione dell'utensile per la misurazione della lunghezza, offset tra centro del sistema di tastatura utensile e centro utensile per la misurazione automatica dell'utensile. **Ulteriori informazioni:** "Cicli di tastatura per misurazione automatica degli utensili", Pagina 1970 Questo parametro è trasversale alle diverse tecnologie e si applica per i seguenti utensili: ■ Utensili per fresare e forare ■ Utensili per tornire (opzione #50) Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
L-OFFS 	**Offset utensile: lunghezza?** Posizione dell'utensile per la misurazione del raggio, distanza tra bordo superiore del sistema di tastatura utensile e punta utensile per la misurazione automatica dell'utensile. **Ulteriori informazioni:** "Cicli di tastatura per misurazione automatica degli utensili", Pagina 1970 Si aggiunge al parametro macchina **offsetToolAxis** (N. 122707) Questo parametro è trasversale alle diverse tecnologie e si applica per i seguenti utensili: ■ Utensili per fresare e forare ■ Utensili per tornire (opzione #50) Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
LBREAK 	**Tolleranza rottura: lunghezza?** Scostamento ammesso della lunghezza utensile in caso di rilevamento rottura per la misurazione automatica dell'utensile. **Ulteriori informazioni:** "Cicli di tastatura per misurazione automatica degli utensili", Pagina 1970 Se il valore impostato viene superato, il controllo numerico blocca l'utensile nella colonna **TL**. Questo parametro è trasversale alle diverse tecnologie e si applica per i seguenti utensili: ■ Utensili per fresare e forare ■ Utensili per tornire (opzione #50) Immissione: **0.0000...9.0000**

Parametro	Significato
RBREAK 	**Tolleranza rottura: raggio?** Scostamento ammesso del raggio utensile in caso di rilevamento rottura per la misurazione automatica dell'utensile. **Ulteriori informazioni:** "Cicli di tastatura per misurazione automatica degli utensili", Pagina 1970 Se il valore impostato viene superato, il controllo numerico blocca l'utensile nella colonna **TL**. Questo parametro è trasversale alle diverse tecnologie e si applica per i seguenti utensili: ■ Utensili per fresare e forare ■ Utensili per tornire (opzione #50) Immissione: **0.0000...9.0000**
NMAX 	**N. giri max [1/min]** Limite del numero di giri mandrino per il valore programmato, inclusa la regolazione con il potenziometro. Immissione: **0...999999**
LIFTOFF	**Sollevam. ammesso?** Sollevamento automatico dell'utensile con **M148** o **FUNCTION LIFTOFF** attiva. ■ **Y**: attivazione di **LIFTOFF** ■ **N**: disattivazione di **LIFTOFF** **Ulteriori informazioni:** "Sollevamento automatico in caso di Stop NC o caduta di tensione con M148", Pagina 1398 **Ulteriori informazioni:** "Sollevamento automatico dell'utensile con FUNCTION LIFTOFF", Pagina 1231 Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione Immissione: **Y**, **N**
TP_NO	**Numero del sistema di tastatura** Numero del sistema di tastatura nella tabella di tastatura **tchprobe.tp** **Ulteriori informazioni:** "Tabella di tastatura tchprobe.tp", Pagina 2092 Immissione: **0...99**
T-ANGLE 	**Angolo del tagliente** Angolo del tagliente dell'utensile per la definizione esatta dell'utensile per la simulazione grafica, il calcolo automatico all'interno di cicli e il controllo anticollisione ad es. di punte. **Ulteriori informazioni:** "Cicli per la fresatura", Pagina 515 Immissione: **-180...+180**
LAST_USE	**Data/Ora ultimo impiego utensile** Data e ora alla quale l'utensile è stato per l'ultima volta nel mandrino Questo parametro è trasversale alle diverse tecnologie e si applica per tutti gli utensili. Immissione: **00:00:00 01.01.1971**...**23:59:59 31.12.2030**

Parametro	Significato
PTYP	**Tipo utens. per la tab. posti?** Tipo di utensile da valutare nella tabella posti **Ulteriori informazioni:** "Tabella posti tool_p.tch", Pagina 2096 Consultare il manuale della macchina. Questo parametro è trasversale alle diverse tecnologie e si applica per tutti gli utensili. Immissione: **0...99**
AFC	**Strategia di regolazione** Strategia di regolazione per il Controllo adattativo dell'avanzamento AFC (opzione #45) dalla tabella **AFC.tab** **Ulteriori informazioni:** "Controllo adattativo dell'avanzamento AFC (opzione #45)", Pagina 1236 Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione Immissione: **larghezza del testo 10**
ACC	**ACC attiva?** Attivazione o disattivazione della soppressione attiva delle vibrazioni ACC (opzione #145): ■ **Y**: attivazione ■ **N**: disattivazione **Ulteriori informazioni:** "Soppressione attiva delle vibrazioni ACC (opzione #145)", Pagina 1244 Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione Immissione: **Y**, **N**
PITCH 	**Passo filetto utensile?** Passo dell'utensile per il calcolo automatico all'interno di cicli. Un segno positivo corrisponde alla filettatura destrorsa. **Ulteriori informazioni:** "Cicli per la fresatura", Pagina 515 Immissione: **-9.9999...+9.9999**
AFC-LOAD	**Potenza di riferimento per AFC [%]** Potenza di riferimento standard in funzione dell'utensile per AFC (opzione #45). L'immissione in percentuale si riferisce alla potenza nominale del mandrino. Il controllo numerico impiega immediatamente il valore predefinito per la regolazione, rinunciando all'operazione di autoapprendimento. Determinare anticipatamente il valore con un'operazione di autoapprendimento. **Ulteriori informazioni:** "Autoapprendimento AFC", Pagina 1242 Immissione: **1.0...100.0**
AFC-OVLD1	**Liv. preallarme sovracc. AFC [%]** Controllo dell'usura utensile riferito al taglio per AFC (opzione #45). L'immissione in percentuale si riferisce alla potenza standard di riferimento. Il valore 0 disattiva la funzione di monitoraggio. Un campo vuoto non ha alcun effetto. **Ulteriori informazioni:** "Monitoraggio di usura utensile e carico utensile", Pagina 1243 Immissione: **0.0...100.0**

Parametro	Significato
AFC-OVL2	**Liv. spegnim. sovracc. AFC [%]** Controllo del carico dell'utensile riferito al taglio per AFC (opzione #45). L'immissione in percentuale si riferisce alla potenza standard di riferimento. Il valore 0 disattiva la funzione di monitoraggio. Un campo vuoto non ha alcun effetto. **Ulteriori informazioni:** "Monitoraggio di usura utensile e carico utensile", Pagina 1243 Immissione: **0.0...100.0**
KINEMATIC	**Cinematica portautensili** Assegnazione di un portautensili per la definizione esatta dell'utensile per la simulazione grafica e il controllo anticollisione. **Ulteriori informazioni:** "Gestione portautensili", Pagina 307 Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione Questo parametro è trasversale alle diverse tecnologie e si applica per tutti gli utensili. Immissione: **larghezza del testo 20**
DR2TABLE	**Tabella valori di correz. x DR2** Assegnazione di una tabella dei valori di compensazione ***.3dtc** per la compensazione del raggio utensile 3D in funzione dell'angolo di contatto (opzione #92). In questo modo il controllo numerico è in grado di compensare ad es. le accuratezze di forma di una fresa sferica o il comportamento di deflessione di un sistema di tastatura. **Ulteriori informazioni:** "Compensazione raggio 3D in funzione dell'angolo di contatto (opzione #92)", Pagina 1179 Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione Immissione: **larghezza del testo 16**
OVRTIME 	**Superata durata utensile** Tempo in minuti che può essere impiegato dall'utensile in aggiunta alla durata definita nella colonna **TIME2**. La funzione di questo parametro è definita dal costruttore della macchina. Il costruttore della macchina definisce come il controllo numerico impiega il parametro nella ricerca per nome utensile. Consultare il manuale della macchina. Questo parametro è trasversale alle diverse tecnologie e si applica per tutti gli utensili. Immissione: **0...99**
RCUTS 	**Larghezza della placchetta** Larghezza frontale del tagliente per la definizione esatta dell'utensile per la simulazione grafica, il calcolo automatico all'interno di cicli e il controllo anticollisione, ad es. di placchette amovibili. Immissione: **0...99999.9999**

Parametro	Significato
DB_ID	**ID gestione utensili centrale** Con l'ausilio dell'ID del database è possibile identificare un utensile in modo univoco, ad es. all'interno di un sistema di gestione utensili utilizzando applicazioni client. **Ulteriori informazioni:** "ID database", Pagina 280 Per utensili indicizzati, HEIDENHAIN raccomanda di attribuire l'ID del database all'utensile principale. **Ulteriori informazioni:** "Utensile indicizzato", Pagina 280 Questo parametro è trasversale alle diverse tecnologie e si applica per tutti gli utensili. Immissione: **larghezza del testo 40**
R_TIP	**Raggio sulla punta** Raggio della punta dell'utensile per la definizione esatta dell'utensile per la simulazione grafica, il calcolo automatico all'interno di cicli e il controllo anticollisione ad es. di svasatori conici. Immissione: **0.0000...999.9999**

Note

- Il parametro macchina **unitOfMeasure** (N. 101101) consente di definire l'unità di misura Inch. L'unità di misura della tabella utensili non cambia automaticamente!

  Ulteriori informazioni: "Creazione della tabella utensili in Inch", Pagina 2096
- Se si intende archiviare le tabelle utensili o utilizzarle per la simulazione, occorre salvare il file con un qualsiasi altro nome con la relativa estensione.
- Il controllo numerico rappresenta nella simulazione grafica i valori delta della Gestione utensili. Per valori delta del programma NC o delle tabelle di compensazione il controllo numerico modifica nella simulazione soltanto la posizione dell'utensile.
- Il nome dell'utensile deve essere definito in modo univoco!

  Se si definisce lo stesso nome utensile per diversi utensili, il controllo numerico cerca l'utensile nella seguente sequenza:
  - Utensile che si trova nel mandrino
  - Utensile che si trova nel magazzino

    Consultare il manuale della macchina.

    Se sono presenti diversi magazzini, il costruttore della macchina può definire una sequenza di ricerca degli utensili nei magazzini.
  - Utensile definito nella tabella utensili ma attualmente non presente nel magazzino

  Se il controllo numerico trova ad es. nel magazzino diversi utensili disponibili, il controllo numerico inserisce l'utensile con la minima durata residua.
- Con il parametro macchina **offsetToolAxis** (N. 122707) il costruttore della macchina definisce la distanza tra il bordo superiore del sistema di tastatura utensile e la punta dell'utensile.

  Il parametro **L-OFFS** è attivo in aggiunta a questa distanza definita.
- Con il parametro macchina **zeroCutToolMeasure** (N. 122724) il costruttore della macchina definisce se il controllo numerico considera il parametro **R-OFFS** per la misurazione utensile automatica.

35.5.3 Tabella utensili per tornire toolturn.trn (opzione #50)

Applicazione

La tabella utensili **toolturn.trn** contiene i dati specifici di utensili per tornire.

Argomenti trattati

- Editing dei dati utensile nella Gestione utensili
  Ulteriori informazioni: "Gestione utensili ", Pagina 303
- Dati richiesti di un utensile per tornire
  Ulteriori informazioni: "Dati per utensili per tornire (opzione #50)", Pagina 293
- Lavorazione di fresatura-tornitura sul controllo numerico
  Ulteriori informazioni: "Lavorazione di tornitura (opzione #50)", Pagina 240
- Dati utensile generali trasversali alle diverse tecnologie
  Ulteriori informazioni: "Tabella utensili tool.t", Pagina 2064

Premesse

- Opzione software #50 Fresatura-tornitura
- Definizione di **TYP** dell'utensile per tornire nella Gestione utensili
  Ulteriori informazioni: "Tipi di utensile", Pagina 286

Descrizione funzionale

Il file della tabella utensili per tornire è denominato **toolturn.trn** e deve essere salvato nella cartella **TNC:\table**.

La tabella utensili per tornire **toolturn.trn** contiene i seguenti parametri:

Parametro	Significato
T	Numero di riga della tabella utensili per tornire Con l'ausilio del numero utensile è possibile identificare in modo univoco ogni utensile, ad es. per una chiamata utensile. **Ulteriori informazioni:** "Chiamata utensile con TOOL CALL", Pagina 310 È possibile definire un indice dopo un punto. **Ulteriori informazioni:** "Utensile indicizzato", Pagina 280 Il numero di riga deve coincidere con il numero dell'utensile nella tabella utensili **tool.t**. Immissione: **0.0...32767.9**
NAME	**Nome utensile?** Con l'ausilio del nome utensile è possibile identificare un utensile in modo univoco, ad es. per una chiamata utensile. **Ulteriori informazioni:** "Chiamata utensile con TOOL CALL", Pagina 310 È possibile definire un indice dopo un punto. **Ulteriori informazioni:** "Utensile indicizzato", Pagina 280 Immissione: **Larghezza del testo 32**
ZL 	**Lungh. ut. 1?** Lunghezza dell'utensile in direzione Z, con riferimento all'origine del portautensili **Ulteriori informazioni:** "Origine portautensili", Pagina 275 Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

Parametro	Significato
XL 	**Lungh. ut. 2?** Lunghezza dell'utensile in direzione X, con riferimento all'origine del portautensili **Ulteriori informazioni:** "Origine portautensili", Pagina 275 Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
YL 	**Lungh. UT 3?** Lunghezza dell'utensile in direzione Y, con riferimento all'origine del portautensili **Ulteriori informazioni:** "Origine portautensili", Pagina 275 Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
DZL 	**Sovram. lungh. utensile 1?** Valore delta della lunghezza utensile 1 come valore di compensazione in combinazione con cicli di tastatura. Il controllo numerico inserisce autonomamente le compensazioni dopo la misurazione del pezzo. **Ulteriori informazioni:** "Cicli di tastatura programmabili", Pagina 1647 Si aggiunge al parametro **ZL** Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
DXL 	**Sovram. lungh. utensile 2?** Valore delta della lunghezza utensile 2 come valore di compensazione in combinazione con cicli di tastatura. Il controllo numerico inserisce autonomamente le compensazioni dopo la misurazione del pezzo. **Ulteriori informazioni:** "Cicli di tastatura programmabili", Pagina 1647 Si aggiunge al parametro **XL** Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
DYL 	**Sovrametallo lunghezza UT 3?** Valore delta della lunghezza utensile 3 come valore di compensazione in combinazione con cicli di tastatura. Il controllo numerico inserisce autonomamente le compensazioni dopo la misurazione del pezzo. **Ulteriori informazioni:** "Cicli di tastatura programmabili", Pagina 1647 Si aggiunge al parametro **YL** Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
RS 	**Raggio tagliente?** Il controllo numerico considera il raggio del tagliente per la compensazione del raggio del tagliente. **Ulteriori informazioni:** "Compensazione del raggio del tagliente per utensili per tornire (opzione #50)", Pagina 1155 In cicli di tornitura il controllo numerico considera la geometria del tagliente dell'utensile in modo che il profilo definito non venga danneggiato. Se la lavorazione completa del profilo non è possibile, il controllo numerico emette un warning. **Ulteriori informazioni:** "Cicli per la fresatura-tornitura", Pagina 765 Il controllo numerico considera inoltre per la geometria dei taglienti i parametri **TO**, **T-ANGLE** e **P-ANGLE**. Immissione: **0...99999.9999**

Parametro	Significato
DRS 	**Maggiorazione raggio tagliente?** Valore delta del raggio del tagliente come valore di compensazione in combinazione con cicli di tastatura. Il controllo numerico inserisce autonomamente le compensazioni dopo la misurazione del pezzo. **Ulteriori informazioni:** "Cicli di tastatura programmabili", Pagina 1647 Si aggiunge al parametro **RS** Immissione: **-999.9999...+999.9999**
TO 	**Orientamento utensile?** Il controllo numerico deduce dall'orientamento dell'utensile la posizione del tagliente e a seconda del tipo di utensile ulteriori informazioni, ad es. direzione dell'angolo di inclinazione. Tali informazioni sono necessarie ad es. per calcolare la compensazione del tagliente e della fresa oppure dell'angolo di penetrazione. **Ulteriori informazioni:** "Compensazione del raggio del tagliente per utensili per tornire (opzione #50)", Pagina 1155 Consultare il manuale della macchina. Il controllo numerico visualizza i possibili orientamenti per ogni tipo di utensile. Il costruttore della macchina può modificare questa assegnazione. In cicli di tornitura il controllo numerico considera la geometria del tagliente dell'utensile in modo che il profilo definito non venga danneggiato. Se la lavorazione completa del profilo non è possibile, il controllo numerico emette un warning. **Ulteriori informazioni:** "Cicli per la fresatura-tornitura", Pagina 765 Il controllo numerico considera inoltre per la geometria dei taglienti i parametri **RS**, **T-ANGLE** e **P-ANGLE**. Immissione: **1...19**
SPB-INSERT 	**Angolo di offset?** Angolo di offset per utensili per troncare Immissione: **-90.0...+90.0**
ORI 	**Angolo orientamento del mandr.?** Posizione angolare del mandrino portautensili rispetto all'orientamento dell'utensile per tornire Immissione: **-360.000...+360.000**
T-ANGLE 	**Angolo di registrazione** In cicli di tornitura il controllo numerico considera la geometria del tagliente dell'utensile in modo che il profilo definito non venga danneggiato. Se la lavorazione completa del profilo non è possibile, il controllo numerico emette un warning. **Ulteriori informazioni:** "Cicli per la fresatura-tornitura", Pagina 765 Il controllo numerico considera inoltre per la geometria dei taglienti i parametri **RS**, **TO** e **P-ANGLE**. Immissione: **0...179999**

Parametro	Significato
P-ANGLE 	**Angolo della punta** In cicli di tornitura il controllo numerico considera la geometria del tagliente dell'utensile in modo che il profilo definito non venga danneggiato. Se la lavorazione completa del profilo non è possibile, il controllo numerico emette un warning. **Ulteriori informazioni:** "Cicli per la fresatura-tornitura", Pagina 765 Il controllo numerico considera inoltre per la geometria dei taglienti i parametri **RS**, **TO** e **T-ANGLE**. Immissione: **0...179999**
CUTLENGTH  	**Lunghezza tagliente UT per troncare** Lunghezza del tagliente di un utensile per tornire o per troncare Il controllo numerico monitora la lunghezza del tagliente in cicli di asportazione trucioli. Se la profondità di taglio programmata è maggiore della lunghezza del tagliente definita nella tabella utensili, il controllo numerico visualizza un warning e riduce automaticamente la profondità di taglio. **Ulteriori informazioni:** "Generalità relative ai cicli di asportazione trucioli", Pagina 781 Immissione: **0...99999.9999**
CUTWIDTH  	**Larghezza utensile incisore** Il controllo numerico impiega la larghezza dell'utensile per troncare per il calcolo all'interno di cicli. **Ulteriori informazioni:** "Cicli per la fresatura-tornitura", Pagina 765 Immissione: **0...99999.9999**
DCW 	**Maggioraz. largh. UT x troncare** Valore delta della lunghezza utensile per troncare come valore di compensazione in combinazione con cicli di tastatura. Il controllo numerico inserisce autonomamente le compensazioni dopo la misurazione del pezzo. **Ulteriori informazioni:** "Cicli di tastatura programmabili", Pagina 1647 Si aggiunge al parametro **CUTWIDTH** Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
TYPE 	**Tipo di utensile per tornire** A seconda del tipo di utensile per tornire selezionato, il controllo numerico visualizza i parametri utensile idonei nell'area di lavoro **Maschera** della Gestione utensili. **Ulteriori informazioni:** "Tipi di utensili per tornire", Pagina 288 **Ulteriori informazioni:** "Gestione utensili ", Pagina 303 Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione Immissione: **ROUGH**, **FINISH**, **THREAD**, **RECESS**, **BUTTON** e **RECTURN**
WPL-DX-DIAM	**Valore di compensazione per il diametro del pezzo** Valore di compensazione per il diametro del pezzo in riferimento al sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS**. **Ulteriori informazioni:** "Sistema di coordinate piano di lavoro WPL-CS", Pagina 1050 Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

Parametro	Significato
WPL-DZL	**Valore di compensazione per la lunghezza del pezzo** Valore di compensazione per la lunghezza del pezzo in riferimento al sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS**. **Ulteriori informazioni:** "Sistema di coordinate piano di lavoro WPL-CS", Pagina 1050 Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

Note

- Il controllo numerico rappresenta nella simulazione grafica i valori delta della Gestione utensili. Per valori delta del programma NC o delle tabelle di compensazione il controllo numerico modifica nella simulazione soltanto la posizione dell'utensile.
- Valori geometrici della tabella utensili **tool.t**, ad es. lunghezza **L** o raggio **R**, non sono attivi per utensili per tornire.
- Il nome dell'utensile deve essere definito in modo univoco!

  Se si definisce lo stesso nome utensile per diversi utensili, il controllo numerico cerca l'utensile nella seguente sequenza:
  - Utensile che si trova nel mandrino
  - Utensile che si trova nel magazzino

    Consultare il manuale della macchina.

    Se sono presenti diversi magazzini, il costruttore della macchina può definire una sequenza di ricerca degli utensili nei magazzini.
  - Utensile definito nella tabella utensili ma attualmente non presente nel magazzino

  Se il controllo numerico trova ad es. nel magazzino diversi utensili disponibili, il controllo numerico inserisce l'utensile con la minima durata residua.
- Se si intende archiviare le tabelle utensili o utilizzarle per la simulazione, occorre salvare il file con un qualsiasi altro nome con la relativa estensione.
- Il parametro macchina **unitOfMeasure** (N. 101101) consente di definire l'unità di misura Inch. L'unità di misura della tabella utensili non cambia automaticamente!

  Ulteriori informazioni: "Creazione della tabella utensili in Inch", Pagina 2096
- Le colonne **WPL-DX-DIAM** e **WPL-DZL** sono disattivate nella configurazione standard.

  Con il parametro macchina **columnKeys** (N. 105501) il costruttore della macchina attiva le colonne **WPL-DX-DIAM** e **WPL-DZL**. La denominazione può eventualmente divergere.

35.5.4 Tabella utensili per rettificare toolgrind.grd (opzione #156)

Applicazione

La tabella utensili per rettificare **toolgrind.grd** contiene i dati specifici di utensili per rettificare.

Argomenti trattati

- Editing dei dati utensile nella Gestione utensili
  Ulteriori informazioni: "Gestione utensili ", Pagina 303
- Dati richiesti di un utensile per rettificare
  Ulteriori informazioni: "Dati per utensili per rettificare (opzione #156)", Pagina 295
- Lavorazione di rettifica su fresatrici
  Ulteriori informazioni: "Lavorazione di rettifica (opzione #156)", Pagina 253
- Tabella utensili dei ravvivatori
  Ulteriori informazioni: "Tabella ravvivatori tooldress.drs (opzione #156)", Pagina 2089
- Dati utensile generali trasversali alle diverse tecnologie
  Ulteriori informazioni: "Tabella utensili tool.t", Pagina 2064

Premesse

- Opzione software #156 Rettifica a coordinate
- Definizione di **TYP** dell'utensile per rettificare nella Gestione utensili
  Ulteriori informazioni: "Tipi di utensile", Pagina 286

Descrizione funzionale

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il controllo numerico visualizza nella maschera della Gestione utensili esclusivamente i parametri rilevanti del tipo di utensile selezionato. Le tabelle utensili contengono parametri bloccati, previsti solo a scopo interno. Editando manualmente questi parametri supplementari non è più possibile adattare tra loro i dati utensile. In caso di movimenti successivi sussiste il pericolo di collisione!

- Editing degli utensili nella maschera della Gestione utensili

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il controllo numerico distingue tra parametri liberamente editabili e parametri bloccati. Il controllo numerico descrive i parametri bloccati e li utilizza a scopo interno. Questi parametri non devono essere manipolati. Manipolando i parametri bloccati non è più possibile adattare tra loro i dati utensile. In caso di movimenti successivi sussiste il pericolo di collisione!

- Editing soltanto dei parametri liberamente editabili della Gestione utensili
- Osservare le note sui parametri bloccati nella tabella riassuntiva dei dati utensile

Ulteriori informazioni: "Dati per utensili per rettificare (opzione #156)", Pagina 295

Il file della tabella utensili per rettificare è denominato **toolgrind.grd** e deve essere salvato nella cartella **TNC:\table**.

La tabella utensili per rettificare **toolgrind.grd** contiene i seguenti parametri:

Parametro	Significato
T	**Numero utensile** Numero di riga della tabella utensili per rettificare Con l'ausilio del numero utensile è possibile identificare in modo univoco ogni utensile, ad es. per una chiamata utensile. **Ulteriori informazioni:** "Chiamata utensile", Pagina 310 È possibile definire un indice dopo un punto. **Ulteriori informazioni:** "Utensile indicizzato", Pagina 280 Deve coincidere con il numero dell'utensile nella tabella utensili **tool.t** Immissione: **0...32767**
NAME	**Nome della mola** Con l'ausilio del nome utensile è possibile identificare un utensile in modo univoco, ad es. per una chiamata utensile. **Ulteriori informazioni:** "Chiamata utensile", Pagina 310 È possibile definire un indice dopo un punto. **Ulteriori informazioni:** "Utensile indicizzato", Pagina 280 Immissione: **Larghezza del testo 32**
TYPE 	**Tipo di mola** A seconda del tipo di utensile per rettificare selezionato, il controllo numerico visualizza i parametri utensile idonei nell'area di lavoro **Maschera** della Gestione utensili. **Ulteriori informazioni:** "Tipi di utensili per rettificare", Pagina 288 **Ulteriori informazioni:** "Gestione utensili ", Pagina 303 Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione Immissione: **GRIND_PIN**, **GRIND_CONE**, **GRIND_CUP**, **GRIND_CYLINDER**, **GRIND_ANGULAR** e **GRIND_FACE**
R-OVR 	**Raggio della mola** Raggio più esterno dell'utensile per rettificare Dopo la ravvivatura iniziale non si deve più editare questo parametro. **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 1032 COMPENSAZIONE LUNGHEZZA MOLA (opzione #156)", Pagina 994 Immissione: **0.000000...999.999999**
L-OVR 	**Sporgenza della mola** Lunghezza fino al raggio più esterno dell'utensile per rettificare, con riferimento all'origine del portautensili Dopo la ravvivatura iniziale non si deve più editare questo parametro. **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 1032 COMPENSAZIONE LUNGHEZZA MOLA (opzione #156)", Pagina 994 Immissione: **0.000000...999.999999**
LO 	**Lunghezza totale** Lunghezza assoluta dell'utensile per rettificare, con riferimento all'origine del portautensili Dopo la ravvivatura iniziale non si deve più editare questo parametro. **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 1032 COMPENSAZIONE LUNGHEZZA MOLA (opzione #156)", Pagina 994 Immissione: **0.000000...999.999999**

Parametro	Significato
LI 	**Lunghezza fino a bordo interno** Lunghezza fino al bordo interno, con riferimento all'origine del portautensili Dopo la ravvivatura iniziale non si deve più editare questo parametro. **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 1032 COMPENSAZIONE LUNGHEZZA MOLA (opzione #156)", Pagina 994 Immissione: **0.000000...999.999999**
B 	**Larghezza** Larghezza dell'utensile per rettificare Dopo la ravvivatura iniziale non si deve più editare questo parametro. **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 1032 COMPENSAZIONE LUNGHEZZA MOLA (opzione #156)", Pagina 994 Immissione: **0.000000...999.999999**
G 	**Profondità** Profondità della mola Dopo la ravvivatura iniziale non si deve più editare questo parametro. **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 1032 COMPENSAZIONE LUNGHEZZA MOLA (opzione #156)", Pagina 994 Immissione: **0.000000...999.999999**
ALPHA	**Angolo per parete inclinata** Dopo la ravvivatura iniziale non si deve più editare questo parametro. **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 1032 COMPENSAZIONE LUNGHEZZA MOLA (opzione #156)", Pagina 994 Immissione: **0.00000...90.00000**
GAMMA	**Angolo per spigolo** Dopo la ravvivatura iniziale non si deve più editare questo parametro. **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 1032 COMPENSAZIONE LUNGHEZZA MOLA (opzione #156)", Pagina 994 Immissione: **45.00000...180.00000**
RV 	**Raggio sul bordo per L-OVR** Dopo la ravvivatura iniziale non si deve più editare questo parametro. **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 1032 COMPENSAZIONE LUNGHEZZA MOLA (opzione #156)", Pagina 994 Immissione: **0.00000...999.99999**
RV1 	**Raggio sul bordo per LO** Dopo la ravvivatura iniziale non si deve più editare questo parametro. **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 1032 COMPENSAZIONE LUNGHEZZA MOLA (opzione #156)", Pagina 994 Immissione: **0.00000...999.99999**
RV2 	**Raggio sul bordo per LI** Dopo la ravvivatura iniziale non si deve più editare questo parametro. **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 1032 COMPENSAZIONE LUNGHEZZA MOLA (opzione #156)", Pagina 994 Immissione: **0.00000...999.99999**

Parametro	Significato
dR-OVR 	**Compensazione del raggio** Valore delta del raggio per la compensazione utensile Si aggiunge al parametro **R-OVR** Immissione: **-999.999999...+999.999999**
dL-OVR 	**Compensazione dello sbraccio** Valore delta dello sbraccio per la compensazione utensile Si aggiunge al parametro **L-OVR** Immissione: **-999.999999...+999.999999**
dLO 	**Compensazione della lunghezza totale** Valore delta della lunghezza completa per la compensazione utensile Si aggiunge al parametro **LO** Immissione: **-999.999999...+999.999999**
dLI 	**Compensazione della lunghezza fino al bordo interno** Valore delta della lunghezza al bordo interno per la compensazione utensile Si aggiunge al parametro **LI** Immissione: **-999.999999...+999.999999**
R_SHAFT 	**Raggio del gambo dell'utensile** Immissione: **0.00000...999.99999**
R_MIN 	**Raggio minimo ammesso** Se dopo la ravvivatura il raggio minimo ammesso qui definito è stato superato per difetto, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore. Immissione: **0.00000...999.99999**
B_MIN 	**Larghezza minima ammessa** Se dopo la ravvivatura la larghezza minima ammessa qui definita è stata superata per difetto, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore. Immissione: **0.00000...999.99999**
V_MAX 	**Velocità di taglio massima ammessa** Limitazione della velocità di taglio Questo valore può essere superato per eccesso in caso di valori programmati più elevati oppure mediante il potenziometro. Immissione: **0.000...999.999**
V	**Velocità di taglio attuale** Attualmente inattivo Immissione: **0.000...999.999**
W	**Angolo di rotazione** Attualmente inattivo Immissione: **-90.00000...90.00000**
W_TYPE	**Ruotato verso bordo interno o esterno** Attualmente inattivo Immissione: **-1**, **0**, **+1**
KIND	**Tipo di lavorazione (rettifica interna / rettifica esterna)** Attualmente inattivo Immissione: **0**, **1**

Parametro	Significato
HW	**Mola con taglio in rilievo** Attualmente inattivo Immissione: **0**, **1**
HWA 	**Angolo per gola di scarico sul bordo esterno** Immissione: **0.00000...45.00000**
HWI 	**Angolo per gola di scarico sul bordo interno** Immissione: **0.00000...45.00000**
INIT_D_OK	**Ravvivatura iniziale eseguita** La ravvivatura iniziale è la prima ravvivatura della mola. Attualmente inattivo Immissione: **0**, **1**
INIT_D_PNR	**Posto ravvivatore per ravvivatura iniziale** Posto ravvivatore impiegato per la ravvivatura iniziale Immissione: **0...9999**
INIT_D_DNR	**Numero ravvivatore per ravvivatura iniziale** Numero del ravvivatore impiegato per la ravvivatura iniziale Immissione: **0...32767**
MESS_OK	**Misurazione della mola** Il controllo numerico impiega questo parametro solo con opzione **Ravvivatore con usura, COR_TYPE_DRESSTOOL** selezionata nel parametro **COR_TYPE**. Immissione: **0**, **1**
STATE	**Stato di configurazione** Attualmente inattivo Immissione: **%0000000000000000...%1111111111111111**
A_NR_D	**Numero ravvivatore (ravvivatura del diametro)** Il controllo numerico impiega questo parametro solo con opzione **Ravvivatore con usura, COR_TYPE_DRESSTOOL** selezionata nel parametro **COR_TYPE**. Numero utensile del ravvivatore impiegato Corrisponde al parametro **T_DRESS** nella Gestione utensili Immissione: **0...32767**
A_NR_A	**Numero ravvivatore (ravvivatura del bordo esterno)** Attualmente inattivo Immissione: **0...32767**
A_NR_I	**Numero ravvivatore (ravvivatura del bordo interno)** Attualmente inattivo Immissione: **0...32767**
DRESS_N_D 	**Contatore di ravvivatura diametro (predefinito)** Attualmente inattivo Immissione: **0...999**

Parametro	Significato
DRESS_N_A	**Contatore di ravvivatura bordo esterno (predefinito)** Attualmente inattivo Immissione: **0...999**
DRESS_N_I	**Contatore di ravvivatura bordo interno (predefinito)** Attualmente inattivo Immissione: **0...999**
DRESS_N_D_ACT	**Contatore corrente di ravvivatura diametro** Attualmente inattivo Immissione: **0...999**
DRESS_N_A_ACT	**Contatore corrente di ravvivatura bordo esterno** Attualmente inattivo Immissione: **0...999**
DRESS_N_I_ACT	**Contatore corrente di ravvivatura bordo interno** Attualmente inattivo Immissione: **0...999**
AD	**Valore di disimpegno sul diametro** Il controllo numerico impiega questo parametro per la ravvivatura con l'ausilio di un ciclo. **Ulteriori informazioni:** "Principi generali relativi ai cicli di ravvivatura", Pagina 947 Immissione: **0.00000...999.99999**
AA	**Valore di disimpegno sul bordo esterno** Il controllo numerico impiega questo parametro per la ravvivatura con l'ausilio di un ciclo. **Ulteriori informazioni:** "Principi generali relativi ai cicli di ravvivatura", Pagina 947 Immissione: **0.00000...999.99999**
AI	**Valore di disimpegno sul bordo interno** Il controllo numerico impiega questo parametro per la ravvivatura con l'ausilio di un ciclo. **Ulteriori informazioni:** "Principi generali relativi ai cicli di ravvivatura", Pagina 947 Immissione: **0.00000...999.99999**
FORM	**Forma della mola** Attualmente inattivo Immissione: **0.00...99.99**
A_PL	**Lunghezza smusso lato esterno** Attualmente inattivo Immissione: **0.00000...999.99999**
A_PW	**Angolo smusso lato esterno** Attualmente inattivo Immissione: **0.00000...89.99999**

Parametro	Significato
A_R1	**Raggio arrotond. su spigolo lato esterno** Attualmente inattivo Immissione: **0.00000...999.99999**
A_L	**Lunghezza del lato esterno** Attualmente inattivo Immissione: **0.00000...999.99999**
A_HL	**Lunghezza della gola di scarico, profondità mola lato esterno** Attualmente inattivo Immissione: **0.00000...999.99999**
A_HW	**Angolo della gola di scarico lato esterno** Attualmente inattivo Immissione: **0.00000...45.00000**
A_S	**Profondità laterale lato esterno** Attualmente inattivo Immissione: **0.00000...999.99999**
A_R2	**Raggio di uscita lato esterno** Attualmente inattivo Immissione: **0.00000...999.99999**
A_G	**Riserva lato esterno** Attualmente inattivo Immissione: **0.00000...999.99999**
I_PL	**Lunghezza smusso lato interno** Attualmente inattivo Immissione: **0.00000...999.99999**
I_PW	**Angolo smusso lato interno** Attualmente inattivo Immissione: **0.00000...89.99999**
I_R1	**Raggio arrotond. su spigolo lato interno** Attualmente inattivo Immissione: **0.00000...999.99999**
I_L	**Lunghezza del lato interno** Attualmente inattivo Immissione: **0.00000...999.99999**
I_HL	**Lunghezza della gola di scarico, profondità mola lato interno** Attualmente inattivo Immissione: **0.00000...999.99999**
I_HW	**Angolo della gola di scarico lato interno** Attualmente inattivo Immissione: **0.00000...45.00000**
I_S	**Profondità laterale lato interno** Attualmente inattivo Immissione: **0.00000...999.99999**

Parametro	Significato
I_R2	**Raggio di uscita lato interno** Attualmente inattivo Immissione: **0.00000...999.99999**
I_G	**Riserva lato interno** Attualmente inattivo Immissione: **0.00000...999.99999**
COR_ANG	**Angolo di inclinazione del ravvivatore** Attualmente inattivo Immissione: **0.00000**...**360.00000**
COR_TYPE	**Selezione del metodo di compensazione** È possibile scegliere tra i seguenti metodi di compensazione: ■ **Mola con compensazione, COR_TYPE_GRINDTOOL** Metodo di compensazione con asportazione del materiale sull'utensile per rettificare **Ulteriori informazioni:** "Asportazione di materiale sull'utensile per rettificare", Pagina 258 ■ **Ravvivatore con usura, COR_TYPE_DRESSTOOL** Metodo di compensazione con asportazione del materiale sul ravvivatore **Ulteriori informazioni:** "Asportazione di materiale sull'utensile per rettificare", Pagina 258 Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione Immissione: **0**, **1**

Note

- Valori geometrici della tabella utensili **tool.t**, ad es. lunghezza o raggio non sono attivi per utensili per rettificare.
- Se si ravviva un utensile per rettificare, a questo non deve essere assegnata alcuna cinematica del portautensili.
- L'utensile per rettificare va misurato dopo la ravvivatura affinché il controllo numerico inserisca i valori delta corretti.
- Il nome dell'utensile deve essere definito in modo univoco!

  Se si definisce lo stesso nome utensile per diversi utensili, il controllo numerico cerca l'utensile nella seguente sequenza:
  - Utensile che si trova nel mandrino
  - Utensile che si trova nel magazzino

    Consultare il manuale della macchina.

    Se sono presenti diversi magazzini, il costruttore della macchina può definire una sequenza di ricerca degli utensili nei magazzini.
  - Utensile definito nella tabella utensili ma attualmente non presente nel magazzino

  Se il controllo numerico trova ad es. nel magazzino diversi utensili disponibili, il controllo numerico inserisce l'utensile con la minima durata residua.
- Il controllo numerico rappresenta nella simulazione grafica i valori delta della Gestione utensili. Per valori delta del programma NC o delle tabelle di compensazione il controllo numerico modifica nella simulazione soltanto la posizione dell'utensile.
- Se si intende archiviare le tabelle utensili o utilizzarle per la simulazione, occorre salvare il file con un qualsiasi altro nome con la relativa estensione.
- Il parametro macchina **unitOfMeasure** (N. 101101) consente di definire l'unità di misura Inch. L'unità di misura della tabella utensili non cambia automaticamente!

  Ulteriori informazioni: "Creazione della tabella utensili in Inch", Pagina 2096

35.5.5 Tabella ravvivatori tooldress.drs (opzione #156)

Applicazione

La tabella ravvivatori **tooldress.drs** contiene i dati specifici di ravvivatori.

Argomenti trattati

- Editing dei dati utensile nella Gestione utensili
  Ulteriori informazioni: "Gestione utensili ", Pagina 303
- Dati richiesti di un ravvivatore
  Ulteriori informazioni: "Dati utensile per ravvivatori (opzione #156)", Pagina 299
- Ravvivatura iniziale
  Ulteriori informazioni: "Ciclo 1032 COMPENSAZIONE LUNGHEZZA MOLA (opzione #156)", Pagina 994
- Lavorazione di rettifica su fresatrici
  Ulteriori informazioni: "Lavorazione di rettifica (opzione #156)", Pagina 253
- Tabella utensili per rettificare
  Ulteriori informazioni: "Tabella utensili per rettificare toolgrind.grd (opzione #156)", Pagina 2079
- Dati utensile generali trasversali alle diverse tecnologie
  Ulteriori informazioni: "Tabella utensili tool.t", Pagina 2064

Premesse

- Opzione software #156 Rettifica a coordinate
- Definizione di **TYP** del ravvivatore nella Gestione utensili
  Ulteriori informazioni: "Tipi di utensile", Pagina 286

Descrizione funzionale

Il file della tabella ravvivatori è denominato **tooldress.drs** e deve essere salvato nella cartella **TNC:\table**.

La tabella ravvivatori **tooldress.drs** contiene i seguenti parametri:

Parametro	Significato
T	Numero di riga della tabella ravvivatori Con l'ausilio del numero utensile è possibile identificare in modo univoco ogni utensile, ad es. per una chiamata utensile. **Ulteriori informazioni:** "Chiamata utensile con TOOL CALL", Pagina 310 È possibile definire un indice dopo un punto. **Ulteriori informazioni:** "Utensile indicizzato", Pagina 280 Il numero di riga deve coincidere con il numero dell'utensile nella tabella utensili **tool.t**. Immissione: **0.0...32767.9**
NAME	**Nome del ravvivatore** Con l'ausilio del nome utensile è possibile identificare un utensile in modo univoco, ad es. per una chiamata utensile. **Ulteriori informazioni:** "Chiamata utensile con TOOL CALL", Pagina 310 È possibile definire un indice dopo un punto. **Ulteriori informazioni:** "Utensile indicizzato", Pagina 280 Immissione: **Larghezza del testo 32**

Parametro	Significato
ZL 	**Lunghezza utensile 1** Lunghezza dell'utensile in direzione Z, con riferimento all'origine del portautensili **Ulteriori informazioni:** "Origine portautensili", Pagina 275 Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
XL 	**Lunghezza utensile 2** Lunghezza dell'utensile in direzione X, con riferimento all'origine del portautensili **Ulteriori informazioni:** "Origine portautensili", Pagina 275 Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
YL 	**Lunghezza utensile 3** Lunghezza dell'utensile in direzione Y, con riferimento all'origine del portautensili **Ulteriori informazioni:** "Origine portautensili", Pagina 275 Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
DZL 	**Maggiorazione lunghezza utensile 1** Valore delta della lunghezza utensile 1 per la compensazione utensile Si aggiunge al parametro **ZL** Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
DXL 	**Maggiorazione lunghezza utensile 2** Valore delta della lunghezza utensile 2 per la compensazione utensile Si aggiunge al parametro **XL** Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
DYL 	**Maggiorazione lunghezza utensile 3** Valore delta della lunghezza utensile 3 per la compensazione utensile Si aggiunge al parametro **YL** Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
RS 	**Raggio tagliente** Immissione: **0.0000...99999.9999**
DRS 	**Maggiorazione raggio tagliente** Valore delta del raggio del tagliente per la compensazione utensile Si aggiunge al parametro **RS** Immissione: **-999.9999...+999.9999**
TO 	**Orientamento utensile** Il controllo numerico deduce dall'orientamento dell'utensile la posizione del tagliente. Immissione: **1...9**
CUTWIDTH	**Larghezza dell'utensile (piastra, rullo)** Larghezza dell'utensile per i tipi di utensile **Piastra di ravvivatura** e **Rullo di ravvivatura** Immissione: **0.0000...99999.9999**

Parametro	Significato
TYPE 	**Tipo di ravvivatore** A seconda del tipo di ravvivatore selezionato, il controllo numerico visualizza i parametri utensile idonei nell'area di lavoro **Maschera** della Gestione utensili. **Ulteriori informazioni:** "Tipi di ravvivatori", Pagina 289 **Ulteriori informazioni:** "Gestione utensili ", Pagina 303 Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione Immissione: **DRESS_FIX_RADIUS**, **HORNED**, **DRESS_ROT_RADIUS**, **DRESS_FIX_FLAT** e **DRESS_ROT_FLAT**
N-DRESS	**Numero di giri dell'utensile (mandrino ravvivatore)** Numero di giri del mandrino di ravvivatura o del rullo di ravvivatura Immissione: **0.0000...99999.9999**

Note

- Il ravvivatore non viene inserito nel mandrino. Il ravvivatore deve essere montato manualmente su un posto previsto dal costruttore della macchina. È inoltre necessario definire l'utensile nella tabella posti.
- Se si ravviva un utensile per rettificare, a questo non deve essere assegnata alcuna cinematica del portautensili.

  Ulteriori informazioni: "Tabella posti tool_p.tch", Pagina 2096
- Valori geometrici della tabella utensili **tool.t**, ad es. lunghezza o raggio non sono attivi per ravvivatori.
- Il nome dell'utensile deve essere definito in modo univoco!

  Se si definisce lo stesso nome utensile per diversi utensili, il controllo numerico cerca l'utensile nella seguente sequenza:
  - Utensile che si trova nel mandrino
  - Utensile che si trova nel magazzino

    Consultare il manuale della macchina.

    Se sono presenti diversi magazzini, il costruttore della macchina può definire una sequenza di ricerca degli utensili nei magazzini.
  - Utensile definito nella tabella utensili ma attualmente non presente nel magazzino

  Se il controllo numerico trova ad es. nel magazzino diversi utensili disponibili, il controllo numerico inserisce l'utensile con la minima durata residua.
- Se si intende archiviare le tabelle utensili, occorre salvare il file con un qualsiasi altro nome e relativa estensione.
- Il parametro macchina **unitOfMeasure** (N. 101101) consente di definire l'unità di misura Inch. L'unità di misura della tabella utensili non cambia automaticamente!

  Ulteriori informazioni: "Creazione della tabella utensili in Inch", Pagina 2096

35.5.6 Tabella di tastatura tchprobe.tp

Applicazione

Nella tabella di tastatura **tchprobe.tp** si definisce il sistema di tastatura e i dati per l'operazione di tastatura, ad es. l'avanzamento di tastatura. Se impiegano diversi sistemi di tastatura, per ognuno di essi è possibile memorizzare dati separati.

Argomenti trattati

- Editing dei dati utensile nella Gestione utensili

  Ulteriori informazioni: "Gestione utensili ", Pagina 303
- Funzioni di tastatura

  Ulteriori informazioni: "Funzioni di tastatura nella modalità operativa Manuale", Pagina 1615
- Cicli di tastatura programmabili

  Ulteriori informazioni: "Cicli di tastatura programmabili", Pagina 1647

Descrizione funzionale

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il controllo numerico non è in grado proteggere gli stili a L da collisioni mediante il Controllo anticollisione dinamico DCM. Con sistema di tastatura in uso, sussiste il pericolo di collisioni con lo stilo a L!

- Avviare con cautela il programma NC o la sezione del programma nella modalità operativa **Esecuzione pgm Esecuzione singola**
- Prestare attenzione alle possibili collisioni

Il file della tabella di tastatura è denominato **tchprobe.tp** e deve essere salvato nella cartella **TNC:\table**.

La tabella di tastatura **tchprobe.tp** contiene i seguenti parametri:

Parametro	Significato
NO	**Numero progressivo del sistema di tastatura** Questo numero consente di assegnare il sistema di tastatura ai dati nella colonna **TP_NO** della Gestione utensili. Immissione: **1...99**
TYPE 	**Selezione del tastatore?** Per il sistema di tastatura TS 642 sono disponibili i seguenti valori: ■ **TS642-3**: il sistema di tastatura è attivato da un interruttore a cono. Questa modalità non è supportata. ■ **TS642-6**: il sistema di tastatura è attivato da un segnale a infrarossi. Utilizzare questa modalità. Immissione: **TS120**, **TS220**, **TS249**, **TS260**, **TS440**, **TS444**, **TS460**, **TS630**, **TS632**, **TS640**, **TS642-3**, **TS642-6**, **TS649**, **TS740**, **TS 760**, **KT130**, **OEM**
CAL_OF1 	**Offset centr. tast. asse princ.? [mm]** A seconda della selezione della colonna **STYLUS** questo parametro ha la seguente funzione: ■ **SIMPLE**: offset dell'asse di tastatura rispetto all'asse del mandrino nell'asse principale ■ **L-TYPE**: lunghezza del braccio per stilo a L Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
CAL_OF2 	**Offset centr. tast.asse second.? [mm]** Offset dell'asse del sistema di tastatura rispetto all'asse del mandrino nell'asse secondario Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

Parametro	Significato
CAL_ANG 	**Angolo mandrino per calibrazione?** A seconda della selezione della colonna **STYLUS** questo parametro ha la seguente funzione: ■ **SIMPLE**: prima della calibrazione oppure della tastatura, il controllo numerico orienta il sistema su questo angolo del mandrino (se possibile). ■ **L-TYPE**: il controllo numerico orienta il braccio con l'ausilio dell'angolo del mandrino. Prima della calibrazione oppure della tastatura, il controllo numerico orienta il sistema sull'angolo di orientamento (se possibile). Immissione: **0.0000...359.9999**
F 	**Avanzamento di tastatura? [mm/min]** Con il parametro macchina **maxTouchFeed** (N. 122602) il costruttore della macchina definisce l'avanzamento massimo di tastatura. Se **F** è maggiore dell'avanzamento di tastatura massimo, si utilizza l'avanzamento di tastatura massimo. Immissione: **0...9999**
FMAX 	**Rapido nel ciclo di tastatura? [mm/min]** Avanzamento con cui il controllo numerico preposiziona il sistema di tastatura e lo posiziona tra i punti di misurazione Immissione: **+10...+99999**
DIST 	**Tratto di misura massimo? [mm]** Se per un'operazione di tastatura lo stilo non viene deflesso entro il valore definito, il controllo numerico emette un messaggio d'errore. Immissione: **0.00100...99999.99999**
SET_UP 	**Distanza di sicurezza? [mm]** Distanza del sistema di tastatura dal punto di tastatura definito in preposizionamento Quanto più ridotto viene definito questo valore, tanto più precisa deve essere la definizione della posizione di tastatura. Le distanze di sicurezza definite nel ciclo di tastatura si aggiungono a questo valore. Immissione: **0.00100...99999.99999**
F_PREPOS 	**Preposizion. in rapido? ENT/NOENT** Velocità in preposizionamento: ■ **FMAX_PROBE**: preposizionamento con velocità da **FMAX** ■ **FMAX_MACHINE**: preposizionamento con rapido macchina Immissione: **FMAX_PROBE**, **FMAX_MACHINE**
TRACK 	**Orient. tastatore? Sì=ENT/No=NOENT** Orientamento del sistema di tastatura a infrarossi ad ogni tastatura: ■ **ON**: il controllo numerico orienta il sistema di tastatura nella direzione definita. In questo modo lo stilo viene deflesso sempre nella stessa direzione e l'accuratezza di misura aumenta. ■ **OFF**: il controllo numerico non orienta il sistema di tastatura. Se si modifica il parametro **TRACK**, è necessario ricalibrare il sistema di tastatura. Immissione: **ON**, **OFF**

Parametro	Significato
SERIAL SN...	**Numero di serie?** Il controllo numerico edita automaticamente questo parametro in sistemi di tastatura con interfaccia EnDat. Immissione: **larghezza del testo 15**
REACTION	**Reazione? EMERGSTOP=ENT/NCSTOP=NOENT** I sistemi di tastatura con adattatore anticollisione reagiscono con reset del segnale di pronto non appena si rileva una collisione. Reazione a un reset del segnale di pronto: ■ **NCSTOP**: interruzione del programma NC ■ **EMERGSTOP**: arresto d'emergenza, frenata più veloce degli assi Immissione: **NCSTOP**, **EMERGSTOP**
STYLUS	**Forma dello stilo** ■ **SIMPLE**: stilo diritto ■ **L-TYPE**: stilo a L

Editing della tabella di tastatura

La tabella di tastatura si edita come descritto di seguito:



- ▶ Selezionare la modalità operativa **Tabelle**



- ▶ Selezionare **Aggiungi**
- > Il controllo numerico apre le aree di lavoro **Selezione rapida** e **Apri file**.
- ▶ Selezionare il file **tchprobe.tp** nell'area di lavoro **Apri file**



- ▶ Selezionare **Apri**
- > Il controllo numerico apre l'applicazione **Sis. tastatura**.



- ▶ Attivare **Modifica**
- ▶ Selezionare il valore desiderato
- ▶ Editare il valore

Note

- I valori della tabella di tastatura possono essere editati anche nella Gestione utensili.
- Se si intende archiviare le tabelle utensili o utilizzarle per la simulazione, occorre salvare il file con un qualsiasi altro nome con la relativa estensione.
- Con il parametro macchina **overrideForMeasure** (N. 122604) il costruttore della macchina definisce se è possibile modificare l'avanzamento con il relativo potenziometro durante la tastatura.

35.5.7 Creazione della tabella utensili in Inch

Una tabella utensili in Inch si crea come descritto di seguito:



- Selezionare la modalità operativa **Manuale**

- Selezionare **T**
- Selezionare l'utensile **T0**



- Premere il tasto **Start NC**
- > Il controllo numerico rimuove l'utensile corrente ma non inserisce alcun nuovo utensile.
- Riavviare il controllo numerico
- Non confermare **Interruz. tensione**



- Selezionare la modalità operativa **File**
- Aprire la cartella **TNC:\table**
- Rinominare il file originario, ad es. **tool.t** in **tool_mm.t**



- Selezionare la modalità operativa **Tabelle**



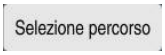
- Selezionare **Aggiungi**



- Selezionare **Create new table**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Create new table**.
- Selezionare la cartella con l'estensione corrispondente, ad es. **t**



- Selezionare il prototipo desiderato



- Selezionare **Selezione percorso**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Salva con nome**.
- Selezionare la cartella **table**
- Inserire il nome, ad es. **tool**



- Selezionare **Crea**
- > Il controllo numerico apre la scheda **Tab. utensili** nella modalità operativa **Tabelle**.
- Riavviare il controllo numerico



- Confermare **Interruz. tensione** con il tasto **CE**



- Selezionare la scheda **Tab. utensili** nella modalità operativa **Tabelle**
- > Il controllo numerico impiega la nuova tabella creata come tabella utensili.

35.6 Tabella posti tool_p.tch

Applicazione

La tabella posti **tool_p.tch** contiene la configurazione dei posti del magazzino utensili. Il controllo numerico necessita della tabella posti per il cambio degli utensili.

Argomenti trattati

- Chiamata utensile
  Ulteriori informazioni: "Chiamata utensile", Pagina 310
- Tabella utensili
  Ulteriori informazioni: "Tabella utensili tool.t", Pagina 2064

Premesse

- L'utensile è definito nella Gestione utensili
  Ulteriori informazioni: "Gestione utensili ", Pagina 303

Descrizione funzionale

Il file della tabella posti è denominato **tool_p.tch** e deve essere salvato nella cartella **TNC:\table**.

La tabella posti **tool_p.tch** contiene i seguenti parametri:

Parametro	Significato
P	**Numero posto?** Numero posto dell'utensile nel magazzino utensili Immissione: **0.0...99.9999**
T	**Numero utensile?** Numero di riga dell'utensile dalla tabella utensili **Ulteriori informazioni:** "Tabella utensili tool.t", Pagina 2064 Immissione: **1...99999**
TNAME	**Nome utensile?** Nome dell'utensile dalla tabella utensili Se si definisce il numero utensile, il controllo numerico acquisisce automaticamente il nome utensile. **Ulteriori informazioni:** "Tabella utensili tool.t", Pagina 2064 Immissione: **Larghezza del testo 32**
RSV	**Posto riserv.?** Se è presente un utensile nel mandrino, il controllo numerico riserva lo spazio di questo utensile nel magazzino. Posto riservato per l'utensile: - Nessun valore inserito: posto non riservato - **R**: posto riservato Immissione: nessun valore, **R**
ST	**Utensile speciale?** Definizione dell'utensile come utensile speciale, ad es. per utensili di dimensioni eccessive: - Nessun valore inserito: nessun utensile speciale - **S**: utensile speciale Immissione: nessun valore, **S**

Parametro	Significato
F	**Posto fisso?** Riposizionamento dell'utensile sempre allo stesso posto nel magazzino, ad es. per utensili speciali Definizione del posto fisso per l'utensile: ■ Nessun valore inserito: nessun posto fisso ■ **F**: posto fisso Immissione: nessun valore, **F**
L	**Posto bloccato?** Blocco del posto per utensili, ad es. i posti secondari per utensili speciali: ■ Nessun valore inserito: senza blocco ■ **L**: blocco Immissione: nessun valore, **L**
DOC	**Commento posto?** Il controllo numerico acquisisce automaticamente il commento dell'utensile dalla tabella utensili. **Ulteriori informazioni:** "Tabella utensili tool.t", Pagina 2064 Immissione: **Larghezza del testo 32**
PLC	**Stato PLC?** Informazione su questo posto utensile, trasmessa al PLC La funzione di questo parametro è definita dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina. Immissione: **%00000000...%11111111**
P1 ... P5	**Valore?** La funzione di questo parametro è definita dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
PTYP	**Tipo di utensile per tab. posti?** Tipo di utensile da valutare nella tabella posti La funzione di questo parametro è definita dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina. Immissione: **0...99**
LOCKED_ABOVE	**Bloccare posto sopra?** Blocco del posto soprastante nel magazzino Questo parametro è correlato alla macchina. Consultare il manuale della macchina. Immissione: **0...99999**
LOCKED_BELOW	**Bloccare posto sotto?** Blocco del posto sottostante nel magazzino Questo parametro è correlato alla macchina. Consultare il manuale della macchina. Immissione: **0...99999**
LOCKED_LEFT	**Bloccare posto a sinistra?** Blocco del posto a sinistra nel magazzino Questo parametro è correlato alla macchina. Consultare il manuale della macchina. Immissione: **0...99999**

Parametro	Significato
LOCKED_RIGHT	**Bloccare posto a destra?** Blocco del posto a destra nel magazzino Questo parametro è correlato alla macchina. Consultare il manuale della macchina. Immissione: **0...99999**
LAST_USE	**LAST_USE** Il controllo numerico acquisisce automaticamente data e ora dell'ultima chiamata utensile dalla tabella utensili. **Ulteriori informazioni:** "Tabella utensili tool.t", Pagina 2064 Consultare il manuale della macchina. Immissione: **larghezza del testo 20**
S1	**S1** Valore da valutare nel PLC La funzione di questo parametro è definita dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina. Immissione: **larghezza del testo 16**
S2	**S2** Valore da valutare nel PLC La funzione di questo parametro è definita dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina. Immissione: **larghezza del testo 16**

35.7 File di impiego utensile

Applicazione

Il controllo numerico salva le informazioni sugli utensili di un programma NC in un file di impiego utensile, ad es. tutti gli utensili richiesti e i relativi tempi di impiego. Il controllo numerico necessita di questo file per la prova di impiego utensile.

Argomenti trattati

- Utilizzo della prova di impiego utensile
  Ulteriori informazioni: "Prova di impiego utensile", Pagina 319
- Lavorare con la tabella pallet
  Ulteriori informazioni: "Lavorazione pallet e liste job", Pagina 2003
- Dati utensile dalla tabella utensili
  Ulteriori informazioni: "Tabella utensili tool.t", Pagina 2064

Premesse

- **Creare file d'impiego utensile** è un'opzione abilitata dal costruttore della macchina
  Con il parametro macchina **createUsageFile** (N. 118701) il costruttore della macchina definisce se è abilitata la funzione **Creare file d'impiego utensile**.
  Ulteriori informazioni: "Creazione di un file di impiego utensile", Pagina 320
- L'impostazione **Creare file d'impiego utensile** è definita su **Una volta** o **Sempre**
  Ulteriori informazioni: "Impostazioni canale", Pagina 2176

Descrizione funzionale

Il file di impiego utensile contiene i seguenti parametri:

Parametro	Significato
NR	Numero di riga del file di impiego utensile Immissione: **0...99999**
TOKEN	Nella colonna **TOKEN** il controllo numerico visualizza con una word le informazioni contenute nella relativa riga: ■ **TOOL**: dati per ogni chiamata utensile, elencati in ordine cronologico ■ **TTOTAL**: dati completi di un utensile, elencati in ordine alfabetico ■ **STOTAL**: programmi NC chiamati, elencati in ordine cronologico ■ **TIMETOTAL**: totale dei tempi di impiego utensile di un programma NC ■ **TOOLFILE**: percorso della tabella utensili In questo modo il controllo numerico può rilevare durante la prova di impiego utensile se la simulazione è stata eseguita con la tabella utensili **tool.t**. Immissione: **larghezza del testo 17**
TNR	Numero utensile Se il controllo numerico non ha ancora inserito alcun utensile, alla colonna viene assegnato il valore **-1**. Immissione: **-1...32767**
IDX	Indice utensile Immissione: **0...9**
NAME	Nome utensile Immissione: **larghezza del testo 32**
TIME	Tempo di impiego utensile in secondi Tempo in cui l'utensile è in presa senza movimenti in rapido Immissione: **0...9999999**
WTIME	Tempo di impiego utensile totale in secondi Tempo totale tra i cambi utensile in cui l'utensile è impiegato Immissione: **0...9999999**
RAD	Somma del raggio utensile **R** e del raggio delta **DR** della tabella di compensazione Immissione: **-999999.9999...999999.9999**
BLOCK	Numero blocco NC della chiamata utensile Immissione: **0...999999999**
PATH	Percorso del programma NC, della tabella pallet o della tabella utensili Immissione: **larghezza del testo 300**
T	Numero utensile incluso relativo indice Se il controllo numerico non ha ancora inserito alcun utensile, alla colonna viene assegnato il valore **-1**. Immissione: **-1...32767.9**

Parametro	Significato
OVRMAX	Override avanzamento massimo Se la lavorazione viene soltanto simulata, il controllo numerico inserisce il valore **100**. Immissione: **0...32767**
OVRMIN	Override avanzamento minimo Se la lavorazione viene soltanto simulata, il controllo numerico inserisce il valore **-1**. Immissione: **-1...32767**
NAMEPRG	Tipo di definizione utensile per chiamata utensile: ■ **0**: numero utensile programmato ■ **1**: nome utensile programmato Immissione: **0**, **1**
LINENR	Numero di riga della tabella pallet in cui è definito il programma NC Immissione: **-1...99999**

Nota

Il controllo numerico salva il file di impiego utensile come file correlato con estensione ***.dep**.

Con il parametro macchina **dependentFiles** (N. 122101) il costruttore della macchina definisce se il controllo numerico visualizza i file correlati.

35.8 Seq. impiego T (opzione #93)

Applicazione

Nella tabella **Seq. impiego T** il controllo numerico visualizza la sequenza degli utensili chiamati di un programma NC. Prima dell'avvio del programma è possibile vedere, ad es., quando ha luogo un cambio utensile manuale.

Premesse

- Opzione software #93 Gestione utensili estesa
- File d'impiego utensile creato

  Ulteriori informazioni: "Creazione di un file di impiego utensile", Pagina 320

  Ulteriori informazioni: "File di impiego utensile", Pagina 2099

Descrizione funzionale

Se si seleziona un programma NC nella modalità operativa **Esecuzione pgm**, il controllo numerico crea automaticamente la tabella **Seq. impiego T**. Nell'applicazione **Seq. impiego T** della modalità **Tabelle** il controllo numerico visualizza la tabella. Il controllo numerico elenca in ordine cronologico tutti gli utensili chiamati del programma NC attivo come pure dei programmi NC chiamati. La tabella non può essere modificata.

La tabella **Seq. impiego T** contiene i seguenti parametri:

Parametro	Significato
NR	Numero progressivo delle righe della tabella
T	Numero dell'utensile impiegato, ev. con indice **Ulteriori informazioni:** "Utensile indicizzato", Pagina 280 Può divergere dall'utensile programmato, ad es. in caso di impiego di un utensile gemello
NAME	Nome dell'utensile impiegato, ev. con indice **Ulteriori informazioni:** "Utensile indicizzato", Pagina 280 Può divergere dall'utensile programmato, ad es. in caso di impiego di un utensile gemello
INFO UT	Il controllo numerico visualizza le seguenti informazioni sull'utensile: ■ **OK**: l'utensile è in condizioni regolari ■ **bloccato**: l'utensile è bloccato ■ **non trovato**: l'utensile non è definito nella tabella posti **Ulteriori informazioni:** "Tabella posti tool_p.tch", Pagina 2096 ■ **N. T assente**: l'utensile non è definito nella Gestione utensili **Ulteriori informazioni:** "Gestione utensili ", Pagina 303
T-PROG	Numero o nome dell'utensile programmato, ev. con indice **Ulteriori informazioni:** "Utensile indicizzato", Pagina 280
IMPIEGO	Tempo di impiego utensile totale dalla colonna **WTIME** del **tempo di impiego utensile**, in secondi Tempo totale tra i cambi utensile in cui l'utensile è impiegato **Ulteriori informazioni:** "File di impiego utensile", Pagina 2099
TEMPO UT	Momento previsto del cambio utensile
TEMPO M3/M4	Tempo di impiego utensile dalla colonna **TIME** del **tempo di impiego utensile** in secondi Tempo in cui l'utensile è in presa senza movimenti in rapido **Ulteriori informazioni:** "File di impiego utensile", Pagina 2099
OVRD MIN	Valore minimo del potenziometro di avanzamento durante l'esecuzione programma, in percentuale
OVRD MAX	Valore massimo del potenziometro di avanzamento durante l'esecuzione programma, in percentuale
NC-PGM	Percorso del programma NC in cui l'utensile è programmato
MAGAZIN	Il controllo numerico scrive in questa colonna se l'utensile si trova attualmente nel magazzino o nel mandrino. In caso di un utensile zero o di un utensile definito nella tabella posti questa colonna rimane vuota. **Ulteriori informazioni:** "Tabella posti tool_p.tch", Pagina 2096

35.9 Lista equipag. (opzione #93)

Applicazione

Nella tabella **Lista equipag.** il controllo numerico visualizza informazioni su tutti gli utensili chiamati all'interno di un programma NC. Prima dell'avvio del programma è possibile controllare, ad es., se nel magazzino sono presenti tutti gli utensili.

Premesse

- Opzione software #93 Gestione utensili estesa
- File d'impiego utensile creato

  Ulteriori informazioni: "Creazione di un file di impiego utensile", Pagina 320

  Ulteriori informazioni: "File di impiego utensile", Pagina 2099

Descrizione funzionale

Se si seleziona un programma NC nella modalità operativa **Esecuzione pgm**, il controllo numerico crea automaticamente la tabella **Lista equipag.**. Nell'applicazione **Lista equipag.** della modalità **Tabelle** il controllo numerico visualizza la tabella. Il controllo numerico elenca per numero di utensile tutti gli utensili chiamati del programma NC attivo come pure dei programmi NC chiamati. La tabella non può essere modificata.

La tabella **Lista equipag.** contiene i seguenti parametri:

Parametro	Significato
T	Numero dell'utensile impiegato, ev. con indice **Ulteriori informazioni:** "Utensile indicizzato", Pagina 280 Può divergere dall'utensile programmato, ad es. in caso di impiego di un utensile gemello
INFO UT	Il controllo numerico visualizza le seguenti informazioni sull'utensile: ■ **OK**: l'utensile è in condizioni regolari ■ **bloccato**: l'utensile è bloccato ■ **non trovato**: l'utensile non è definito nella tabella posti **Ulteriori informazioni:** "Tabella posti tool_p.tch", Pagina 2096 ■ **N. T assente**: l'utensile non è definito nella Gestione utensili **Ulteriori informazioni:** "Gestione portautensili", Pagina 307
T-PROG	Numero o nome dell'utensile programmato, ev. con indice **Ulteriori informazioni:** "Utensile indicizzato", Pagina 280
TEMPO M3/M4	Tempo di impiego utensile dalla colonna **TIME** del **tempo di impiego utensile** in secondi Tempo in cui l'utensile è in presa senza movimenti in rapido **Ulteriori informazioni:** "File di impiego utensile", Pagina 2099
MAGAZIN	Il controllo numerico scrive in questa colonna se l'utensile si trova attualmente nel magazzino o nel mandrino. In caso di un utensile zero o di un utensile definito nella tabella posti questa colonna rimane vuota. **Ulteriori informazioni:** "Tabella posti tool_p.tch", Pagina 2096

35.10 Tabelle liberamente definibili

Applicazione

Nelle tabelle liberamente definibili è possibile memorizzare e leggere informazioni dal programma NC. A tale scopo sono disponibili le funzioni dei parametri Q da **FN 26** a **FN 28**.

Argomenti trattati

- Funzioni variabili da **FN 26** a **FN 28**

  Ulteriori informazioni: "Funzioni NC per tabelle liberamente definibili", Pagina 1442

Descrizione funzionale

Se si crea una tabella liberamente definibile, il controllo numerico offre per la selezione diversi modelli di tabelle.

Il costruttore della macchina può creare modelli di tabelle personalizzati e salvarli nel controllo numerico.

35.10.1 Creazione di una tabella liberamente definibile

Una tabella liberamente definibile si crea come descritto di seguito:



- Selezionare la modalità operativa **Tabelle**



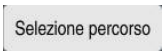
- Selezionare **Aggiungi**
- Il controllo numerico apre le aree di lavoro **Selezione rapida** e **Apri file**.



- Selezionare **Create new table**
- Il controllo numerico apre la finestra **Create new table**.
- Selezionare la cartella **tab**



- Selezionare il prototipo desiderato



- Selezionare **Selezione percorso**
- Il controllo numerico apre la finestra **Salva con nome**.
- Selezionare la cartella **table**
- Inserire il nome desiderato



- Selezionare **Crea**
- Il controllo numerico apre la tabella.
- Adattare, se necessario, la tabella

  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Tabella", Pagina 2051

Nota

I nomi di tabelle e relative colonne devono iniziare con una lettera e non possono includere caratteri di calcolo, ad es. **+**. In base ai comandi SQL, tali caratteri possono comportare problemi in fase di importazione ed esportazione di dati.

Ulteriori informazioni: "Accesso alle tabelle con istruzioni SQL", Pagina 1466

35.11 Tabella origini

Applicazione

Con l'ausilio della tabella origini **preset.pr** è possibile gestire origini, ad es. la posizione e l'inclinazione di un pezzo sulla macchina. La riga attiva della tabella origini funge da origine pezzo nel programma NC e come origine coordinate del sistema di coordinate pezzo **W-CS**.

Ulteriori informazioni: "Punti di riferimento sulla macchina", Pagina 214

Argomenti trattati

- Impostazione e attivazione di origini
  Ulteriori informazioni: "Gestione preset", Pagina 1057

Descrizione funzionale

La tabella preset è salvata di default nella cartella **TNC:\table** ed è denominata **preset.pr**. Nella modalità operativa **Tabelle** è aperta di default la tabella origini.



Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina può definire un percorso diverso per la tabella origini.

Con il parametro macchina opzionale **basisTrans** (N. 123903) il costruttore della macchina definisce una propria tabella origini per ogni campo di traslazione.

Icone e pulsanti della tabella origini

La tabella origini contiene le seguenti icone:

Icona	Significato
	Riga attiva
	Riga protetta da scrittura

Se si edita un'origine, il controllo numerico apre una finestra con le seguenti possibilità di immissione:

Icona o pulsante	Funzione
	**Conferma posizione reale** Il controllo numerico apre o chiude la visualizzazione di posizione della panoramica di stato. Se si seleziona un asse, il controllo numerico acquisisce il valore selezionato con **Inserisci nuovo**. **Ulteriori informazioni:** "Conferma posizione reale nella tabella origini", Pagina 2110
Inserisci nuovo	Il controllo numerico interpreta il valore immesso come valore visualizzato desiderato per la posizione reale. Da queste informazioni il controllo numerico calcola il valore richiesto della tabella. Il valore immesso è attivo nel sistema di coordinate base **B-CS**. **Ulteriori informazioni:** "Sistema di coordinate base B-CS", Pagina 1046 Se si attiva l'origine editata, il controllo numerico visualizza il valore immesso come posizione reale nella visualizzazione di posizione.
Correggi	Il controllo numerico calcola il valore immesso con il valore corrente della tabella. È possibile inserire sia un valore positivo sia uno negativo. Il valore immesso è attivo come valore incrementale nel sistema di coordinate base **B-CS**.
Modifica	Il controllo numerico acquisisce il valore immesso senza alcuna modifica come valore della tabella. Il valore immesso si riferisce all'origine del sistema di coordinate base **B-CS**.

Parametri della tabella origini

La tabella origini contiene i seguenti parametri:

Parametro	Significato
NO	Numero della riga nella tabella origini Immissione: **0...99999999**
DOC	Commento Immissione: **larghezza del testo 16**
X	Coordinata X dell'origine Conversione base con riferimento al sistema di coordinate base **B-CS** **Ulteriori informazioni:** "Sistema di coordinate base B-CS", Pagina 1046 Immissione: **-99999.99999...+99999.99999**
Y	Coordinata Y dell'origine Conversione base con riferimento al sistema di coordinate base **B-CS** **Ulteriori informazioni:** "Sistema di coordinate base B-CS", Pagina 1046 Immissione: **-99999.99999...+99999.99999**
Z	Coordinata Z dell'origine Conversione base con riferimento al sistema di coordinate base **B-CS** **Ulteriori informazioni:** "Sistema di coordinate base B-CS", Pagina 1046 Immissione: **-99999.99999...+99999.99999**
SPA	Angolo solido dell'origine nell'asse A Conversione base con riferimento al sistema di coordinate base **B-CS**, l'origine contiene una rotazione base 3D con asse utensile **Z**. **Ulteriori informazioni:** "Sistema di coordinate base B-CS", Pagina 1046 Immissione: **-99999.9999999...+99999.9999999**
SPB	Angolo solido dell'origine nell'asse B Conversione base con riferimento al sistema di coordinate base **B-CS**, l'origine contiene una rotazione base 3D con asse utensile **Z**. **Ulteriori informazioni:** "Sistema di coordinate base B-CS", Pagina 1046 Immissione: **-99999.9999999...+99999.9999999**
SPC	Angolo solido dell'origine nell'asse C Conversione base con riferimento al sistema di coordinate base **B-CS**, l'origine contiene una rotazione base con asse utensile **Z**. **Ulteriori informazioni:** "Sistema di coordinate base B-CS", Pagina 1046 Immissione: **-99999.9999999...+99999.9999999**
X_OFFS	Posizione dell'asse X per l'origine Offset con riferimento al sistema di coordinate macchina **M-CS** **Ulteriori informazioni:** "Sistema di coordinate macchina M-CS", Pagina 1044 Immissione: **-99999.99999...+99999.99999**
Y_OFFS	Posizione dell'asse Y per l'origine Offset con riferimento al sistema di coordinate macchina **M-CS** **Ulteriori informazioni:** "Sistema di coordinate macchina M-CS", Pagina 1044 Immissione: **-99999.99999...+99999.99999**
Z_OFFS	Posizione dell'asse Z per l'origine Offset con riferimento al sistema di coordinate macchina **M-CS** **Ulteriori informazioni:** "Sistema di coordinate macchina M-CS", Pagina 1044 Immissione: **-99999.99999...+99999.99999**

Parametro	Significato
A_OFFS	Angolo assiale dell'asse A per l'origine Offset con riferimento al sistema di coordinate macchina **M-CS** **Ulteriori informazioni:** "Sistema di coordinate macchina M-CS", Pagina 1044 Immissione: **-99999.9999999...+99999.9999999**
B_OFFS	Angolo assiale dell'asse B per l'origine Offset con riferimento al sistema di coordinate macchina **M-CS** **Ulteriori informazioni:** "Sistema di coordinate macchina M-CS", Pagina 1044 Immissione: **-99999.9999999...+99999.9999999**
C_OFFS	Angolo assiale dell'asse C per l'origine Offset con riferimento al sistema di coordinate macchina **M-CS** **Ulteriori informazioni:** "Sistema di coordinate macchina M-CS", Pagina 1044 Immissione: **-99999.9999999...+99999.9999999**
U_OFFS	Posizione dell'asse U per l'origine Offset con riferimento al sistema di coordinate macchina **M-CS** **Ulteriori informazioni:** "Sistema di coordinate macchina M-CS", Pagina 1044 Immissione: **-99999.99999...+99999.99999**
V_OFFS	Posizione dell'asse V per l'origine Offset con riferimento al sistema di coordinate macchina **M-CS** **Ulteriori informazioni:** "Sistema di coordinate macchina M-CS", Pagina 1044 Immissione: **-99999.99999...+99999.99999**
W_OFFS	Posizione dell'asse W per l'origine Offset con riferimento al sistema di coordinate macchina **M-CS** **Ulteriori informazioni:** "Sistema di coordinate macchina M-CS", Pagina 1044 Immissione: **-99999.99999...+99999.99999**
ACTNO	Origine attiva del pezzo Il controllo numerico inserisce automaticamente **1** nella riga attiva. Immissione: **0**, **1**
LOCKED	Protezione da scrittura della riga della tabella Immissione: **larghezza del testo 16**

Consultare il manuale della macchina.

Con il parametro macchina opzionale **CfgPresetSettings** (N. 204600) il costruttore della macchina può bloccare l'impostazione di un'origine in singoli assi.

Conversione base e offset

Il controllo numerico interpreta le conversioni base **SPA**, **SPB** e **SPC** come rotazione base o rotazione base 3D nel sistema di coordinate pezzo **W-CS**. Il controllo numerico trasla gli assi lineari durante l'esecuzione conformemente alla rotazione base senza che il pezzo modifichi la posizione.

Ulteriori informazioni: "Rotazione base e rotazione base 3D", Pagina 1059

Il controllo numerico interpreta tutti gli offset asse per asse come spostamento nel sistema di coordinate macchina **M-CS**. L'effetto di offset dipende dalla cinematica.

Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate macchina M-CS", Pagina 1044

HEIDENHAIN consiglia l'impiego della rotazione base 3D, in quanto questa possibilità può essere impiegata in modo flessibile.

Esempio applicativo

La funzione di tastatura **Rotazione (ROT)** consente di determinare la posizione inclinata di un pezzo. Il risultato può essere acquisito nella tabella origini come conversione base oppure come offset.

Ulteriori informazioni: "Determinazione e compensazione della rotazione di un pezzo", Pagina 1627



Risultati della funzione di tastatura **Rotazione (ROT)**

Se si attiva il pulsante **Rotazione base**, il controllo numerico interpreta la posizione inclinata come conversione base. Con il pulsante **Compensa origine attiva** il controllo numerico salva il risultato nelle colonne **SPA**, **SPB** e **SPC** della tabella origini. Il pulsante **Allinea tavola rotante** è in tal caso inattivo.

Se si attiva il pulsante **Rotazione tavola**, il controllo numerico interpreta la posizione inclinata come offset. Con il pulsante **Compensa origine attiva** il controllo numerico salva il risultato nelle colonne **A_OFFS**, **B_OFFS** e **C_OFFS** della tabella origini. Con il pulsante **Allinea tavola rotante** è possibile traslare gli assi rotativi sulla posizione dell'offset.

Protezione da scrittura di righe della tabella

Con l'ausilio del pulsante **Blocca riga** è possibile proteggere qualsiasi riga della tabella origini dalla sovrascrittura. Il controllo numerico inserisce il valore **L** nella colonna **LOCKED**.

Ulteriori informazioni: "Protezione della riga della tabella senza password", Pagina 2111

In alternativa è possibile proteggere la riga con una password. Il controllo numerico inserisce il valore **###** nella colonna **LOCKED**.

Ulteriori informazioni: "Protezione della riga della tabella con password", Pagina 2111

Il controllo numerico visualizza un'icona prima delle righe protette da scrittura.

Se il controllo numerico visualizza il valore **OEM** nella colonna **LOCKED**, questa colonna è bloccata dal costruttore della macchina.

NOTA

Attenzione, possibile perdita di dati!

Le righe protette da password possono essere sbloccate esclusivamente con la password selezionata. Le password dimenticate non possono essere resettate. Le righe protette rimangono quindi permanentemente bloccate.

- Proteggere di preferenza le righe della tabella senza password
- Annotare le password

35.11.1 Conferma posizione reale nella tabella origini

La posizione reale di un asse si acquisisce nella tabella origini come descritto di seguito:



- Attivare il pulsante **Modifica**
- Doppio tocco o clic sulla riga della tabella da modificare, ad es. nella colonna **X**
- > Il controllo numerico apre una finestra con opzioni di immissione.



- Selezionare **Conferma posizione reale**
- > Il controllo numerico apre la visualizzazione di posizione della panoramica di stato.
- Selezionare il valore desiderato
- > Il controllo numerico acquisisce il valore nella finestra e attiva il pulsante **Inserisci nuovo.**



- Selezionare **OK**
- > Il controllo numerico calcola il valore richiesto e lo inserisce nella tabella.
- Chiudere eventualmente la visualizzazione di posizione della panoramica di stato

35.11.2 Attivazione della protezione da scrittura

Protezione della riga della tabella senza password

Una riga della tabella si protegge come descritto di seguito senza password:



- Attivare il pulsante **Modifica**
- Selezionare la riga desiderata



- Attivare il pulsante **Blocca riga**
- > Il controllo numerico inserisce il valore **L** nella colonna **LOCKED**.



- > Il controllo numerico attiva la protezione da scrittura e visualizza un'icona prima della riga.

Protezione della riga della tabella con password

NOTA

Attenzione, possibile perdita di dati!

Le righe protette da password possono essere sbloccate esclusivamente con la password selezionata. Le password dimenticate non possono essere resettate. Le righe protette rimangono quindi permanentemente bloccate.

- Proteggere di preferenza le righe della tabella senza password
- Annotare le password

Una riga della tabella si protegge con password come descritto di seguito:



- Attivare il pulsante **Modifica**
- Doppio tocco o clic sulla colonna **LOCKED** della riga desiderata
- Inserire la password
- Confermare l'immissione
- > Il controllo numerico inserisce il valore **###** nella colonna **LOCKED**.



- > Il controllo numerico attiva la protezione da scrittura e visualizza un'icona prima della riga.

35.11.3 Rimozione della protezione da scrittura

Sblocco della riga della tabella senza password

La riga della tabella protetta senza password si sblocca come descritto di seguito:



- Attivare il pulsante **Modifica**



- Disattivare il pulsante **Blocca riga**
- > Il controllo numerico rimuove il valore **L** dalla colonna **LOCKED**.
- > Il controllo numerico disattiva la protezione da scrittura e rimuove l'icona prima della riga.

Sblocco della riga della tabella con password

NOTA

Attenzione, possibile perdita di dati!

Le righe protette da password possono essere sbloccate esclusivamente con la password selezionata. Le password dimenticate non possono essere resettate. Le righe protette rimangono quindi permanentemente bloccate.

- Proteggere di preferenza le righe della tabella senza password
- Annotare le password

La riga della tabella protetta con password si sblocca come descritto di seguito:



- Attivare il pulsante **Modifica**
- Doppio tocco o clic sulla colonna **LOCKED** della riga desiderata
- Cancellare **###**
- Inserire la password
- Confermare l'immissione

> Il controllo numerico disattiva la protezione da scrittura e rimuove l'icona prima della riga.

35.11.4 Creazione della tabella origini in Inch

Se nel parametro macchina **unitOfMeasure** (N. 101101) si definisce l'unità di misura Inch, l'unità di misura della tabella origini non cambia automaticamente.

Una tabella origini in Inch si crea come descritto di seguito:



- Selezionare la modalità operativa **File**
- Aprire la cartella **TNC:\table**
- Rinominare il file **preset.pr**, ad es. in **preset_mm.pr**



- Selezionare la modalità operativa **Tabelle**



- Selezionare **Aggiungi**



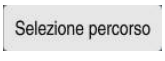
- Selezionare **Create new table**

> Il controllo numerico apre la finestra **Create new table**.

- Selezionare la cartella **pr**



- Selezionare il prototipo desiderato



- Selezionare **Selezione percorso**

> Il controllo numerico apre la finestra **Salva con nome**.

- Selezionare la cartella **table**
- Inserire il nome **preset.pr**



- Selezionare **Crea**

> Il controllo numerico apre la scheda **Preset** nella modalità operativa **Tabelle**.

- Riavviare il controllo numerico



- Selezionare la scheda **Preset** nella modalità operativa **Tabelle**

> Il controllo numerico impiega la nuova tabella creata come tabella origini.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di considerevoli danni materiali!

I campi non definiti della tabella origini si comportano in modo diverso da quelli definiti con il valore **0**: all'attivazione i campi definiti con **0** sovrascrivono il valore precedente, per quelli non definiti viene mantenuto il valore precedente.

- Prima di attivare un'origine verificare se tutte le colonne sono descritte con valori

- Per ottimizzare la dimensione del file e la velocità di elaborazione, la tabella origini deve essere la più breve possibile.
- Le nuove righe possono essere aggiunte solo alla fine della tabella origini.
- Quando si edita il valore della colonna **DOC**, è necessario riattivare l'origine. Soltanto in seguito, il controllo numerico acquisisce il nuovo valore.

  Ulteriori informazioni: "Attivazione delle origini", Pagina 1058
- In funzione della macchina, il controllo numerico può disporre di una tabella origini pallet. Se è attiva un'origine pallet, le origini nella tabella origini si riferiscono all'origine pallet.

  Ulteriori informazioni: "Tabella origini pallet", Pagina 2017

Note in combinazione con parametri macchina

- Con il parametro macchina opzionale **initial** (N. 105603) il costruttore della macchina definisce un valore di default per ogni colonna di una nuova riga.
- Se l'unità di misura della tabella origini non corrisponde all'unità di misura definita nel parametro macchina **unitOfMeasure** (N. 101101), nella modalità operativa **Tabelle** il controllo numerico visualizza un messaggio nella barra di dialogo.
- Con il parametro macchina opzionale **presetToAlignAxis** (N. 300203) il costruttore della macchina definisce in modo specifico per asse come il controllo numerico interpreta gli offset per le seguenti funzioni NC:
  - **FUNCTION PARAXCOMP**

    Ulteriori informazioni: "Definizione del comportamento per il posizionamento di assi paralleli con FUNCTION PARAXCOMP", Pagina 1329
  - **FUNCTION POLARKIN** (opzione #8)

    Ulteriori informazioni: "Lavorazione con cinematica polare con FUNCTION POLARKIN", Pagina 1340
  - **FUNCTION TCPM** oppure **M128** (opzione #9)

    Ulteriori informazioni: "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (opzione #9)", Pagina 1138
  - **FACING HEAD POS** (opzione #50)

    Ulteriori informazioni: "Impiego della testa a sfacciare con FACING HEAD POS (opzione #50)", Pagina 1336

35.12 Tabella punti

Applicazione

In una tabella punti si salvano le posizioni sul pezzo in una sagoma irregolare. Il controllo numerico esegue una chiamata ciclo per ogni punto. È possibile disattivare singoli punti e definire un'altezza di sicurezza.

Argomenti trattati

- Chiamata della tabella punti, effetto con cicli differenti
  Ulteriori informazioni: "Tabelle punti", Pagina 408

Descrizione funzionale

Parametri in tabelle punti

La tabella punti contiene i seguenti parametri:

Parametro	Significato
NR	Numero della riga nella tabella punti Immissione: **0...99999**
X	Coordinata X di un punto Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
Y	Coordinata Y di un punto Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
Z	Coordinata Z di un punto Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
FADE	**Mascherare? (sì=ENT/no=NO ENT)** **Y**=**Yes:** il punto viene mascherato per la lavorazione. I punti mascherati rimangono tali finché non vengono di nuovo riattivati manualmente. **N**=**No:** il punto viene visualizzato per la lavorazione. Per una tabella punti sono visualizzati di default tutti i punti per la lavorazione. Immissione: **Y**, **N**
CLEARANCE	**Altezza di sicurezza?** Posizione di sicurezza nell'asse utensile alla quale il controllo numerico ritira l'utensile dopo la lavorazione di un punto. Se nella colonna **CLEARANCE** non si definisce alcun valore, il controllo numerico accede al valore del parametro ciclo **Q204 2. DIST. SICUREZZA**. Se sono stati definiti dei valori nella colonna **CLEARANCE** e nel parametro **Q204**, il controllo numerico utilizza un valore maggiore. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

35.12.1 Creazione della tabella punti

La tabella punti si crea come descritto di seguito:



- Selezionare la modalità operativa **Tabelle**



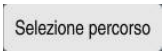
- Selezionare **Aggiungi**
- > Il controllo numerico apre le aree di lavoro **Selezione rapida** e **Apri file**.



- Selezionare **Create new table**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Create new table**.
- Selezionare la cartella **pnt**



- Selezionare il prototipo desiderato



- Selezionare **Selezione percorso**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Salva con nome**.
- Selezionare la cartella **table**
- Inserire il nome desiderato



- Selezionare **Crea**
- > Il controllo numerico apre la tabella punti.



I nomi di tabelle e relative colonne devono iniziare con una lettera e non possono includere caratteri di calcolo, ad es. **+**. In base ai comandi SQL, tali caratteri possono comportare problemi in fase di importazione ed esportazione di dati.

Ulteriori informazioni: "Accesso alle tabelle con istruzioni SQL", Pagina 1466

35.12.2 Mascheramento di singoli punti per la lavorazione

Nella tabella punti, è possibile marcare punti con l'ausilio della colonna **FADE** in modo che vengano mascherati per la lavorazione.

I punti vengono mascherati come descritto di seguito:

- Selezionare il punto desiderato nella tabella
- Selezionare la colonna **FADE**



- Attivare **Modifica**
- Immettere **Y**
- > Il controllo numerico maschera il punto alla chiamata del ciclo.

Se nella colonna **FADE** si immette una **Y**, questo punto può essere saltato con l'ausilio del pulsante **Salta /** nella modalità operativa **Esecuzione pgm**.

Ulteriori informazioni: "Icone e pulsanti", Pagina 2022

35.13 Tabella origini

Applicazione

In una tabella origini si salvano le posizioni sul pezzo. Per utilizzare una tabella origini è necessario attivarla. Nell'ambito di un programma NC è possibile richiamare le origini per eseguire ad es. lavorazioni su più pezzi nella stessa posizione. La riga attiva della tabella origini funge da origine pezzo nel programma NC.

Argomenti trattati

- Contenuti e creazione di una tabella origini
  Ulteriori informazioni: "Tabella origini", Pagina 2116
- Modifica della tabella origini nel corso dell'esecuzione del programma
  Ulteriori informazioni: "Compensazioni durante l'esecuzione del programma", Pagina 2040
- Tabella preset
  Ulteriori informazioni: "Tabella origini", Pagina 2105

Descrizione funzionale

Parametri in tabelle origini

Una tabella origini contiene i seguenti parametri:

Parametro	Significato
D	Numero della riga nella tabella origini Immissione: **0...99999999**
X	Coordinata X dell'origine Immissione: **-99999.99999...+99999.99999**
Y	Coordinata Y dell'origine Immissione: **-99999.99999...+99999.99999**
Z	Coordinata Z dell'origine Immissione: **-99999.99999...+99999.99999**
A	Coordinata A dell'origine Immissione: **-360.0000000...+360.0000000**
B	Coordinata B dell'origine Immissione: **-360.0000000...+360.0000000**
C	Coordinata C dell'origine Immissione: **-360.0000000...+360.0000000**
U	Coordinata U dell'origine Immissione: **-99999.99999...+99999.99999**
V	Coordinata V dell'origine Immissione: **-99999.99999...+99999.99999**
W	Coordinata W dell'origine Immissione: **-99999.99999...+99999.99999**
DOC	**Commento spostamento?** Immissione: **larghezza del testo 15**

35.13.1 Creazione della tabella origini

La tabella origini si crea come descritto di seguito:



- Selezionare la modalità operativa **Tabelle**



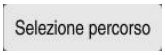
- Selezionare **Aggiungi**
- > Il controllo numerico apre le aree di lavoro **Selezione rapida** e **Apri file**.



- Selezionare **Create new table**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Create new table**.
- Selezionare la cartella **d**



- Selezionare il prototipo desiderato



- Selezionare **Selezione percorso**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Salva con nome**.
- Selezionare la cartella **table**
- Inserire il nome desiderato



- Selezionare **Crea**
- > Il controllo numerico apre la tabella origini.



I nomi di tabelle e relative colonne devono iniziare con una lettera e non possono includere caratteri di calcolo, ad es. **+**. In base ai comandi SQL, tali caratteri possono comportare problemi in fase di importazione ed esportazione di dati.

Ulteriori informazioni: "Accesso alle tabelle con istruzioni SQL", Pagina 1466

35.13.2 Editing della tabella origini

È possibile editare la tabella origini attiva durante l'esecuzione del programma.

Ulteriori informazioni: "Compensazioni durante l'esecuzione del programma", Pagina 2040

La tabella origini si modifica come descritto di seguito:



- Attivare **Modifica**
- Selezionare il valore
- Editare il valore
- Salvare la modifica, ad es. altra riga

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il controllo numerico considera le modifiche in una tabella origini o in una tabella di compensazione soltanto se i valori sono salvati. L'origine o il valore di compensazione devono essere di nuovo attivati nel programma NC, altrimenti il controllo numerico continua a impiegare i valori precedenti.

- Confermare immediatamente le modifiche nella tabella, ad es. con il tasto **ENT**
- Attivare nuovamente l'origine o il valore di compensazione nel programma NC
- Eseguire con cautela il programma NC dopo aver apportato una modifica ai valori della tabella

35.14 Tabelle per il calcolo dei dati di taglio

Applicazione

I dati di taglio di un utensile possono essere calcolati nel calcolatore dei dati di taglio con l'ausilio delle seguenti tabelle:

- Tabella con materiali del pezzo **WMAT.tab**
  Ulteriori informazioni: "Tabella per materiali del pezzo WMAT.tab", Pagina 2118
- Tabella con materiali dei taglienti dell'utensile **TMAT.tab**
  Ulteriori informazioni: "Tabella per materiali dei taglienti dell'utensile TMAT.tab", Pagina 2118
- Tabella dei dati di taglio ***.cut**
  Ulteriori informazioni: "Tabella dei dati di taglio *.cut", Pagina 2119
- Tabella dei dati di taglio in funzione del diametro ***.cutd**
  Ulteriori informazioni: "Tabella dei dati di taglio in funzione del diametro *.cutd", Pagina 2120

Argomenti trattati

- Calcolatore dei dati di taglio
  Ulteriori informazioni: "Calcolatrice dati di taglio", Pagina 1583
- Gestione utensili
  Ulteriori informazioni: "Gestione utensili ", Pagina 303

Descrizione funzionale

Tabella per materiali del pezzo WMAT.tab

Nella tabella per materiali del pezzo **WMAT.tab** si definisce il materiale del pezzo. La tabella deve essere salvata nella cartella **TNC:\table**.

La tabella con materiali del pezzo **WMAT.tab** contiene i seguenti parametri:

Parametro	Significato
WMAT	Materiale del pezzo, ad es. alluminio Immissione: **Larghezza del testo 32**
MAT_CLASS	Classe materiale Nelle classi dei materiali si suddividono i materiali con le stesse condizioni di taglio, ad es. secondo DIN EN 10027-2. Immissione: **Larghezza del testo 32**

Tabella per materiali dei taglienti dell'utensile TMAT.tab

Nella tabella per materiali dei taglienti dell'utensile **TMAT.tab** si definisce il materiale tagliente dell'utensile. La tabella deve essere salvata nella cartella **TNC:\table**.

La tabella con materiali taglienti dell'utensile **TMAT.tab** contiene i seguenti parametri:

Parametro	Significato
TMAT	Materiale del tagliente dell'utensile, ad es. metallo duro Immissione: **Larghezza del testo 32**
ALIAS1	Denominazione supplementare Immissione: **Larghezza del testo 32**
ALIAS2	Denominazione supplementare Immissione: **Larghezza del testo 32**

Tabella dei dati di taglio *.cut

Nella tabella dei dati di taglio ***.cut** ai materiali del pezzo e ai materiali dei taglienti dell'utensile si assegnano i relativi dati di taglio. La tabella deve essere salvata nella cartella **TNC:\system\Cutting-Data**.

La tabella dei dati di taglio ***.cut** contiene i seguenti parametri:

Parametro	Significato
NR	Numero progressivo delle righe della tabella Immissione: **0...999999999**
MAT_CLASS	Materiale del pezzo dalla tabella **WMAT.tab** **Ulteriori informazioni:** "Tabella per materiali del pezzo WMAT.tab", Pagina 2118 Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione Immissione: **0...9999999**
MODE	Tipo di lavorazione, ad es. sgrossatura o finitura Immissione: **Larghezza del testo 32**
TMAT	Materiale del tagliente dell'utensile dalla tabella **TMAT.tab** **Ulteriori informazioni:** "Tabella per materiali dei taglienti dell'utensile TMAT.tab", Pagina 2118 Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione Immissione: **Larghezza del testo 32**
VC	Velocità di taglio in m/min **Ulteriori informazioni:** "Dati di taglio", Pagina 315 Immissione: **0...1000**
FTYPE	Tipo di avanzamento: ■ **FU**: avanzamento al giro **FU** in mm/giro ■ **FZ**: avanzamento al dente **FZ** in mm/dente **Ulteriori informazioni:** "Avanzamento F", Pagina 316 Immissione: **FU**, **FZ**
F	Valore di avanzamento Immissione: **0.0000...9.9999**

Tabella dei dati di taglio in funzione del diametro *.cutd

Nella tabella dei dati di taglio in funzione del diametro ***.cutd** ai materiali del pezzo e ai materiali dei taglienti dell'utensile si assegnano i relativi dati di taglio. La tabella deve essere salvata nella cartella **TNC:\system\Cutting-Data**.

La tabella dei dati di taglio in funzione del diametro ***.cutd** contiene i seguenti parametri:

Parametro	Significato
NR	Numero progressivo delle righe della tabella Immissione: **0...999999999**
MAT_CLASS	Materiale del pezzo dalla tabella **WMAT.tab** **Ulteriori informazioni:** "Tabella per materiali del pezzo WMAT.tab", Pagina 2118 Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione Immissione: **0...9999999**
MODE	Tipo di lavorazione, ad es. sgrossatura o finitura Immissione: **Larghezza del testo 32**
TMAT	Materiale del tagliente dell'utensile dalla tabella **TMAT.tab** **Ulteriori informazioni:** "Tabella per materiali dei taglienti dell'utensile TMAT.tab", Pagina 2118 Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione Immissione: **Larghezza del testo 32**
VC	Velocità di taglio in m/min **Ulteriori informazioni:** "Dati di taglio", Pagina 315 Immissione: **0...1000**
FTYPE	Tipo di avanzamento: ■ **FU**: avanzamento al giro **FU** in mm/giro ■ **FZ**: avanzamento al dente **FZ** in mm/dente **Ulteriori informazioni:** "Avanzamento F", Pagina 316 Immissione: **FU**, **FZ**
F_D_0...**F_D_9999**	Valore di avanzamento per il relativo diametro Non devono essere definite tutte le colonne. Se un diametro dell'utensile rientra tra due colonne definite, il controllo numerico interpola l'avanzamento in lineare. Immissione: **0.0000...9.9999**

Nota

Il controllo numerico contiene nelle relative cartelle le tabelle esemplificative per il calcolo automatico dei dati di taglio. Le tabelle possono essere adattate alle varie condizioni, ad es. inserimento dei materiali e degli utensili utilizzati.

35.15 Tabella pallet

Applicazione

Con l'ausilio delle tabelle pallet si definisce la sequenza nella quale il controllo numerico lavora i pallet e i programmi NC impiegati.

Senza cambio pallet è possibile utilizzare le tabelle pallet per eseguire in successione i programmi NC con diverse origini con un solo **Start NC**. Questo utilizzo è anche definito lista job.

È possibile eseguire con orientamento utensile sia tabelle pallet sia liste job. Il controllo numerico riduce così il numero di cambi utensile e quindi il tempo attivo.

Argomenti trattati

- Lavorazione della tabella pallet nell'area di lavoro **Lista job**
  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Lista job", Pagina 2004
- Lavorazione orientata all'utensile
  Ulteriori informazioni: "Lavorazione orientata all'utensile", Pagina 2013

Premesse

- Opzione software #22 Gestione pallet

Descrizione funzionale

Le tabelle pallet possono essere aperte nelle modalità **Tabelle**, **Programmazione** ed **Esecuzione pgm**. Nelle modalità **Programmazione** ed **Esecuzione pgm** il controllo numerico apre la tabella pallet non come tabella ma nell'area di lavoro **Lista job**.

Il costruttore della macchina definisce un prototipo per la tabella pallet. Se si crea una nuova tabella pallet, il controllo numerico copia il prototipo. Sul controllo numerico in uso una tabella pallet può quindi non contenere tutti i parametri possibili.

Il prototipo può contenere i seguenti parametri:

Parametro	Significato
NR	Numero della riga della tabella pallet La voce è necessaria per il campo di immissione **Numero di riga** della funzione **LETTURA BLOCCHI**. **Ulteriori informazioni:** "Accesso al programma con Lettura blocchi", Pagina 2031 Immissione: **0...99999999**
TYPE	**Tipo pallet?** Contenuto della riga della tabella: ■ **PAL**: pallet ■ **FIX**: attrezzatura ■ **PGM**: programma NC Selezione con l'ausilio di un menu di selezione Immissione: **PAL**, **FIX**, **PGM**

Parametro	Significato
NAME	**Pallet/Programma NC/Serraggio?** Nome file di pallet, attrezzatura o programma NC I nomi di pallet e attrezzature vengono eventualmente definiti dal costruttore della macchina. I nomi dei programmi NC vengono definiti dall'operatore. Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione Immissione: **Larghezza del testo 32**
DATUM	**Tabella punto zero?** Tabella origini impiegata nel programma NC. Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione Immissione: **Larghezza del testo 32**
PRESET	**Punto di riferimento?** Numero di riga della tabella preset per l'origine del pezzo da attivare. Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione Immissione: **0...999**
LOCATION	**Ubicazione?** La voce **MA** evidenzia che un pallet o un'attrezzatura di bloccaggio possono trovarsi sulla macchina e possono quindi essere lavorati. Premere il tasto **ENT** per registrare **MA**. Con il tasto **NO ENT** è possibile eliminare la registrazione e quindi anche la lavorazione. Se la colonna è presente, è indispensabile la presenza di una voce. Corrisponde al pulsante **Consenso lavorazione** nell'area di lavoro **Maschera**. Selezione con l'ausilio di un menu di selezione Immissione: nessun valore, **MA**
LOCK	**Bloccato?** Immettendo la voce ***** è possibile escludere la riga della tabella pallet dalla lavorazione. Premendo il tasto **ENT** la riga viene contrassegnata con *****. Con il tasto **NO ENT** è possibile eliminare il blocco. È possibile bloccare la lavorazione per singoli programmi NC, attrezzature o interi pallet. Non vengono lavorate nemmeno le righe non bloccate (ad es. PGM) di un pallet bloccato. Selezione con l'ausilio di un menu di selezione Immissione: nessun valore, *****
W-STATUS	**Stato lavorazione?** Rilevante per la lavorazione orientata all'utensile Lo stato di lavorazione definisce l'avanzamento della lavorazione. Per un pezzo non lavorato inserire BLANK. Il controllo numerico crea automaticamente questa voce nella lavorazione. Il controllo numerico differenzia le seguenti voci: ■ BLANK / nessuna voce: pezzo grezzo, necessaria lavorazione ■ INCOMPLETE: lavorazione incompleta, necessaria ulteriore lavorazione ■ ENDED: lavorazione completa, nessuna lavorazione più necessaria ■ EMPTY: posto vuoto, lavorazione non necessaria ■ SKIP: salto della lavorazione **Ulteriori informazioni:** "Lavorazione orientata all'utensile", Pagina 2013 Immissione: nessun valore, **BLANK**, **INCOMPLETE**, **ENDED**, **EMPTY**, **SKIP**

Parametro	Significato
PALPRES	**Origine pallet** Numero di riga della tabella preset pallet per l'origine del pallet da attivare Necessario soltanto se sul controllo numerico viene creata una tabella preset pallet. Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione Immissione: **-1...+999**
DOC	Commento Immissione: **Larghezza del testo 15**
METHOD	**Metodo lavorazione?** Metodo di lavorazione Il controllo numerico differenzia le seguenti voci: ■ WPO: orientato al pezzo (standard) ■ TO: orientato all'utensile (primo pezzo) ■ CTO: orientato all'utensile (altri pezzi) **Ulteriori informazioni:** "Lavorazione orientata all'utensile", Pagina 2013 Selezione con l'ausilio di un menu di selezione Immissione: **WPO**, **TO**, **CTO**
CTID	**ID-Nr. contesto geometrico?** Rilevante per la lavorazione orientata all'utensile Il controllo numerico crea automaticamente il numero di identificazione per riaccedere con lettura blocchi. Se si cancella o si modifica la voce, non è più possibile riaccedere. **Ulteriori informazioni:** "Lavorazione orientata all'utensile", Pagina 2013 Immissione: **Larghezza del testo 8**
SP-X	**Altezza di sicurezza?** Posizione di sicurezza nell'asse X per la lavorazione orientata all'utensile **Ulteriori informazioni:** "Lavorazione orientata all'utensile", Pagina 2013 Immissione: **-999999,99999...+999999,99999**
SP-Y	**Altezza di sicurezza?** Posizione di sicurezza nell'asse Y per la lavorazione orientata all'utensile **Ulteriori informazioni:** "Lavorazione orientata all'utensile", Pagina 2013 Immissione: **-999999,99999...+999999,99999**
SP-Z	**Altezza di sicurezza?** Posizione di sicurezza nell'asse Z per la lavorazione orientata all'utensile **Ulteriori informazioni:** "Lavorazione orientata all'utensile", Pagina 2013 Immissione: **-999999,99999...+999999,99999**
SP-A	**Altezza di sicurezza?** Posizione di sicurezza nell'asse A per la lavorazione orientata all'utensile **Ulteriori informazioni:** "Lavorazione orientata all'utensile", Pagina 2013 Immissione: **-999999,99999...+999999,99999**
SP-B	**Altezza di sicurezza?** Posizione di sicurezza nell'asse B per la lavorazione orientata all'utensile **Ulteriori informazioni:** "Lavorazione orientata all'utensile", Pagina 2013 Immissione: **-999999,99999...+999999,99999**

Parametro	Significato
SP-C	**Altezza di sicurezza?** Posizione di sicurezza nell'asse C per la lavorazione orientata all'utensile **Ulteriori informazioni:** "Lavorazione orientata all'utensile", Pagina 2013 Immissione: **-999999,99999...+999999,99999**
SP-U	**Altezza di sicurezza?** Posizione di sicurezza nell'asse U per la lavorazione orientata all'utensile **Ulteriori informazioni:** "Lavorazione orientata all'utensile", Pagina 2013 Immissione: **-999999,99999...+999999,99999**
SP-V	**Altezza di sicurezza?** Posizione di sicurezza nell'asse V per la lavorazione orientata all'utensile **Ulteriori informazioni:** "Lavorazione orientata all'utensile", Pagina 2013 Immissione: **-999999,99999...+999999,99999**
SP-W	**Altezza di sicurezza?** Posizione di sicurezza nell'asse W per la lavorazione orientata all'utensile **Ulteriori informazioni:** "Lavorazione orientata all'utensile", Pagina 2013 Immissione: **-999999,99999...+999999,99999**
COUNT	**Numero di lavorazioni** Per righe del tipo **PAL**: valore effettivo corrente del valore nominale definito nella colonna **TARGET** del contatore pallet Per righe del tipo **PGM**: valore del quale il valore effettivo del contatore pallet aumenta dopo l'esecuzione del programma NC **Ulteriori informazioni:** "Contatore pallet", Pagina 2004 Immissione: **0...99999**
TARGET	**Numero totale di lavorazioni** Valore nominale del contatore pallet per righe del tipo **PAL** Il controllo numerico ripete i programmi NC di questo pallet fino a raggiungere il valore nominale. **Ulteriori informazioni:** "Contatore pallet", Pagina 2004 Immissione: **0...99999**

35.15.1 Creazione e apertura della tabella pallet

La tabella pallet si crea come descritto di seguito:



- Selezionare la modalità operativa **Tabelle**



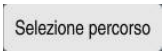
- Selezionare **Aggiungi**
- > Il controllo numerico apre le aree di lavoro **Selezione rapida** e **Apri file**.



- Selezionare **Create new table**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Create new table**.
- Selezionare la cartella **p**



- Selezionare il prototipo desiderato



- Selezionare **Selezione percorso**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Salva con nome**.
- Selezionare la cartella **table**
- Inserire il nome desiderato



- Selezionare **Crea**
- > Il controllo numerico apre la tabella nella modalità operativa **Tabelle**.



- Il nome del file della tabella pallet deve iniziare sempre con una lettera.
- Con il pulsante **Seleziona in Esecuzione programma** nella modalità operativa **File** è possibile aprire la tabella pallet nella modalità operativa **Esecuzione pgm**. In tale modalità si può editare ed eseguire la tabella pallet.

  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Lista job", Pagina 2004

35.16 Tabelle di compensazione

35.16.1 Panoramica

Il controllo numerico offre le seguenti tabelle di compensazione:

Tabella	Ulteriori informazioni
Tabella di compensazione ***.tco** Compensazione nel sistema di coordinate utensile **T-CS**	Pagina 2126
Tabella di compensazione ***.wco** Compensazione nel sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS**	Pagina 2128

35.16.2 Tabella di compensazione *.tco

Applicazione

Con la tabella di compensazione ***.tco** i valori di compensazione per l'utensile si definiscono nel sistema di coordinate utensile **T-CS**.

La tabella di compensazione ***.tco** può essere impiegata per utensili di tutte le tecnologie.

Argomenti trattati

- Utilizzo delle tabelle di compensazione
  Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile con tabelle di compensazione", Pagina 1158
- Contenuti della tabella di compensazione ***.wco**
  Ulteriori informazioni: "Tabella di compensazione *.wco", Pagina 2128
- Modifica delle tabelle di compensazione durante l'esecuzione del programma
  Ulteriori informazioni: "Compensazioni durante l'esecuzione del programma", Pagina 2040
- Sistema di coordinate utensile **T-CS**
  Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate utensile T-CS", Pagina 1054

Descrizione funzionale

Le compensazioni nelle tabelle di compensazione con estensione ***. tco** correggono l'utensile attivo. La tabella è valida per tutti i tipi di utensile, pertanto in fase di creazione sono visibili anche colonne eventualmente non necessarie per il relativo tipo di utensile.

Inserire solo valori significativi per il proprio utensile. Il controllo numerico emette un messaggio d'errore se si correggono valori non presenti per l'utensile attivo.

La tabella di compensazione ***.tco** contiene i seguenti parametri:

Parametro	Significato
NO	Numero di riga della tabella Immissione: **0...999999999**
DOC	Commento Immissione: **larghezza del testo 16**
DL	**Sovram. lunghezza utensile?** Valore delta del parametro **L** della tabella utensili Immissione: **-999.9999...+999.9999**
DR	**Sovram. raggio utensile?** Valore delta del parametro **R** della tabella utensili Immissione: **-999.9999...+999.9999**
DR2	**Sovram. raggio utensile 2?** Valore delta del parametro **R2** della tabella utensili Immissione: **-999.9999...+999.9999**
DXL	**Sovram. lungh. utensile 2?** Valore delta del parametro **DXL** della tabella utensili per tornire Immissione: **-999.9999...+999.9999**
DYL	**Sovrametallo lunghezza UT 3?** Valore delta del parametro **DYL** della tabella utensili per tornire Immissione: **-999.9999...+999.9999**
DZL	**Sovram. lungh. utensile 1?** Valore delta del parametro **DZL** della tabella utensili per tornire Immissione: **-999.9999...+999.9999**
DL-OVR	**Compensazione dello sbraccio** Valore delta del parametro **L-OVR** della tabella utensili per rettificare Immissione: **-999.9999...+999.9999**
DR-OVR	**Compensazione del raggio** Valore delta del parametro **R-OVR** della tabella utensili per rettificare Immissione: **-999.9999...+999.9999**
DLO	**Compensazione della lunghezza totale** Valore delta del parametro **LO** della tabella utensili per rettificare Immissione: **-999.9999...+999.9999**
DLI	**Compensazione della lunghezza fino al bordo interno** Valore delta del parametro **LI** della tabella utensili per rettificare Immissione: **-999.9999...+999.9999**

35.16.3 Tabella di compensazione *.wco

Applicazione

Le valori dalle tabelle di compensazione con estensione ***.wco** sono attive come spostamenti nel sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS**.

Le tabelle di compensazione ***.wco** sono utilizzate principalmente per la lavorazione di tornitura (opzione #50).

Argomenti trattati

- Utilizzo delle tabelle di compensazione
  Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile con tabelle di compensazione", Pagina 1158
- Contenuti della tabella di compensazione ***.tco**
  Ulteriori informazioni: "Tabella di compensazione *.tco", Pagina 2126
- Modifica delle tabelle di compensazione durante l'esecuzione del programma
  Ulteriori informazioni: "Compensazioni durante l'esecuzione del programma", Pagina 2040
- Sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS**
  Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate piano di lavoro WPL-CS", Pagina 1050

Descrizione funzionale

La tabella di compensazione ***.wco** contiene i seguenti parametri:

Parametro	Significato
NO	Numero di riga della tabella Immissione: **0...999999999**
DOC	Commento Immissione: **larghezza del testo 16**
X	Spostamento del sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS** in **X** Immissione: **-999.9999...+999.9999**
Y	Spostamento di **WPL-CS** in **Y** Immissione: **-999.9999...+999.9999**
Z	Spostamento di **WPL-CS** in **Z** Immissione: **-999.9999...+999.9999**

35.16.4 Creazione della tabella di compensazione

La tabella di compensazione si crea come descritto di seguito:



- Selezionare la modalità operativa **Tabelle**



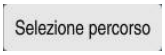
- Selezionare **Aggiungi**
- > Il controllo numerico apre le aree di lavoro **Selezione rapida** e **Apri file**.



- Selezionare **Create new table**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Create new table**.
- Selezionare la cartella **tco** o **wco**



- Selezionare il prototipo desiderato



- Selezionare **Selezione percorso**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Salva con nome**.
- Selezionare la cartella **table**
- Inserire il nome desiderato



- Selezionare **Crea**
- > Il controllo numerico apre la tabella.

35.17 Tabella dei valori di compensazione *.3DTC

Applicazione

In una tabella dei valori di compensazione ***.3DTC**, per frese sferiche il controllo numerico salva lo scostamento del raggio dal valore nominale con un determinato angolo di inclinazione. Per sistemi di tastatura pezzo il controllo numerico salva il comportamento di deflessione del sistema di tastatura con un determinato angolo di inclinazione.

Il controllo numerico considera i dati determinati per l'esecuzione di programmi NC e per la tastatura.

Argomenti trattati

- Compensazione raggio utensile 3D

  Ulteriori informazioni: "Compensazione raggio 3D in funzione dell'angolo di contatto (opzione #92)", Pagina 1179
- Calibrazione del sistema di tastatura 3D

  Ulteriori informazioni: "Calibrazione del sistema di tastatura pezzo", Pagina 1630

Premesse

- Opzione software #9 Funzioni estese del gruppo 2
- Opzione software # 92 3D-ToolComp

Descrizione funzionale

Le tabelle dei valori di compensazione ***.3DTC** devono essere salvate nella cartella **TNC:\system\3D-ToolComp**. A tale scopo le tabelle nella colonna **DR2TABLE** della Gestione utensili possono essere assegnate a un utensile.

Per ogni utensile si crea una tabella specifica.

La tabella dei valori di compensazione contiene i seguenti parametri:

Parametro	Significato
NR	Numero di riga progressivo della tabella dei valori di compensazione Il controllo numerico analizza max. 100 righe della tabella dei valori di compensazione. Immissione: **0...9999999**
ANGLE	Angolo di inclinazione per utensili o angolo di inclinazione per sistemi di tastatura pezzo Immissione: **-99999.999999...+99999.999999**
DR2	Scostamento del raggio dal valore nominale o deflessione del sistema di tastatura Immissione: **-99999.999999...+99999.999999**

35.18 Tabelle per AFC (opzione #45)

35.18.1 Impostazioni base AFC AFC.tab

Applicazione

Nella tabella **AFC.tab** sono definite le impostazioni di regolazione con cui il controllo numerico esegue la regolazione dell'avanzamento. La tabella deve essere salvata nella cartella **TNC:\table**.

Argomenti trattati

- Programmazione di AFC

  Ulteriori informazioni: "Controllo adattativo dell'avanzamento AFC (opzione #45)", Pagina 1236

Premesse

- Opzione software #45 Controllo adattativo dell'avanzamento AFC

Descrizione funzionale

I dati di questa tabella rappresentano valori di default, che durante la passata di apprendimento vengono copiati in un file correlato al rispettivo programma NC. I valori fungono da fondamento per la regolazione.

Ulteriori informazioni: "Descrizione funzionale", Pagina 2134

> Se si predefinisce una potenza di riferimento standard in funzione dell'utensile con l'aiuto della colonna **AFC-LOAD**, il controllo numerico crea il file correlato appartenente al relativo programma NC senza autoapprendimento. Il file viene creato poco prima della regolazione.

Parametro

La tabella **AFC.tab** contiene i seguenti parametri:

Parametro	Significato
NR	Numero di riga della tabella Immissione: **0...9999**
AFC	Nome dell'impostazione di controllo Questo nome deve essere registrato nella colonna **AFC** della Gestione utensili. Esso definisce l'assegnazione dei parametri di controllo all'utensile. Immissione: larghezza del testo 10
FMIN	Avanzamento con cui il controllo numerico esegue una reazione al sovraccarico. Inserire il valore percentuale riferito all'avanzamento programmato Non richiesto in modalità di tornitura (opzione # 50) Se le colonne di **AFC.TABFMIN** e **FMAX** presentano il valore 100%, il Controllo adattativo dell'avanzamento è disattivato, ma rimane comunque il monitoraggio di usura e carico utensile riferito al taglio. **Ulteriori informazioni:** "Monitoraggio di usura utensile e carico utensile", Pagina 1243 Immissione: **0...999**

Parametro	Significato
FMAX	Avanzamento massimo nel materiale, fino al quale il controllo numerico può aumentare automaticamente Inserire il valore percentuale riferito all'avanzamento programmato Non richiesto in modalità di tornitura (opzione # 50) Se le colonne di **AFC.TABFMIN** e **FMAX** presentano il valore 100%, il Controllo adattativo dell'avanzamento è disattivato, ma rimane comunque il monitoraggio di usura e carico utensile riferito al taglio. **Ulteriori informazioni:** "Monitoraggio di usura utensile e carico utensile", Pagina 1243 Immissione: **0...999**
FIDL	Avanzamento con cui il controllo numerico deve traslare al di fuori del materiale Inserire il valore percentuale riferito all'avanzamento programmato Non richiesto in modalità di tornitura (opzione # 50) Immissione: **0...999**
FENT	Avanzamento con cui il controllo numerico penetra o fuoriesce dal materiale Inserire il valore percentuale riferito all'avanzamento programmato Non richiesto in modalità di tornitura (opzione # 50) Immissione: **0...999**
OVLD	Reazione che il controllo numerico deve eseguire in caso di sovraccarico: ■ **M**: esecuzione di una macro definita dal costruttore della macchina ■ **S**: esecuzione di un arresto NC immediato ■ **F**: esecuzione di un arresto NC, se l'utensile è disimpegnato ■ **E**: solo visualizzazione di un messaggio d'errore sullo schermo ■ **L**: bloccaggio utensile corrente ■ **-**: nessuna reazione al sovraccarico Se, mentre è attivo il controllo, viene superata la potenza del mandrino massima per più di 1 secondo e contemporaneamente si scende sotto l'avanzamento minimo definito, il controllo numerico esegue la reazione al sovraccarico. In combinazione con il monitoraggio usura utensile riferito al taglio, il controllo numerico analizza esclusivamente le possibilità di selezione **M**, **E** e **L**! Immissione: **M**, **S**, **F**, **E**, **L** o **-**
POUT	Potenza del mandrino con cui il controllo numerico deve riconoscere un'uscita dal pezzo Inserire il valore percentuale riferito al carico di riferimento appreso Valore consigliato: 8% In modalità di tornitura inserire il carico minimo **Pmin** per il monitoraggio utensile (opzione #50) Immissione: **0...100**

Parametro	Significato
SENS	Sensibilità (aggressività) del controllo 50 corrisponde a un controllo pigro, 200 a un controllo molto aggressivo. Un controllo aggressivo reagisce rapidamente e con forti variazioni dei valori, ma tende alla sovraregolazione. In modalità di tornitura attivare il monitoraggio del carico minimo **Pmin** (opzione #50): ■ **1**: con analisi di **Pmin** ■ **0**: senza analisi di **Pmin** Immissione: **0...999**
PLC	Valore che il controllo numerico deve trasferire al PLC all'inizio di un passo di lavorazione Il costruttore della macchina definisce se e quale funzione il controllo numerico esegue Immissione: **0...999**

Creazione della tabella AFC.tab

La tabella deve essere creata soltanto se manca la tabella nella cartella **table**.

La tabella **AFC.tab** si crea come descritto di seguito:



- ▶ Selezionare la modalità operativa **Tabelle**



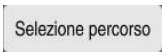
- ▶ Selezionare **Aggiungi**
- > Il controllo numerico apre le aree di lavoro **Selezione rapida** e **Apri file**.



- ▶ Selezionare **Create new table**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Create new table**.
- ▶ Selezionare la cartella **tab**



- ▶ Selezionare il prototipo desiderato



- ▶ Selezionare **Selezione percorso**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Salva con nome**.
- ▶ Selezionare la cartella **table**
- ▶ Inserire il nome desiderato



- ▶ Selezionare **Crea**
- > Il controllo numerico apre la tabella.

Note

- Se nella directory **TNC:\table** non esiste alcuna tabella AFC.TAB, il controllo numerico impiega per una passata di apprendimento una impostazione di controllo fissa definita internamente. In alternativa con potenza di riferimento di regolazione predefinita il controllo numerico procede immediatamente alla regolazione. HEIDENHAIN raccomanda di utilizzare la tabella AFC.TAB per un processo sicuro e definito.
- I nomi di tabelle e relative colonne devono iniziare con una lettera e non possono includere caratteri di calcolo, ad es. **+**. In base ai comandi SQL, tali caratteri possono comportare problemi in fase di importazione ed esportazione di dati.

  Ulteriori informazioni: "Accesso alle tabelle con istruzioni SQL", Pagina 1466

35.18.2 File di impostazioni AFC.DEP per operazioni di autoapprendimento

Applicazione

Durante la passata di apprendimento il controllo numerico copia per ogni passo di lavorazione le impostazioni base definite nella tabella AFC.TAB nel file **<name>.H.AFC.DEP**. **<name>** corrisponde al nome del programma NC per il quale è stato eseguito il ciclo di apprendimento. Inoltre il controllo numerico rileva la potenza del mandrino massima rilevata durante la passata di apprendimento e memorizza anche questo valore nella tabella.

Argomenti trattati

- Impostazioni base AFC nella tabella **AFC.tab**

  Ulteriori informazioni: "Impostazioni base AFC AFC.tab", Pagina 2131
- Configurazione e utilizzo di AFC

  Ulteriori informazioni: "Controllo adattativo dell'avanzamento AFC (opzione #45)", Pagina 1236

Premesse

- Opzione software #45 Controllo adattativo dell'avanzamento AFC

Descrizione funzionale

Ciascuna riga del file **<name>.H.AFC.DEP** corrisponde a una passata di lavorazione, che inizia con **FUNCTION AFC CUT BEGIN** e termina con **FUNCTION AFC CUT END**. Tutti i dati del file **<name>.H.AFC.DEP** possono essere editati, se si desidera eseguire un'ulteriore ottimizzazione. Dopo aver ottimizzato i valori registrati nella tabella AFC.TAB, il controllo numerico inserisce un ***** prima della impostazione di controllo nella colonna AFC.

Ulteriori informazioni: "Impostazioni base AFC AFC.tab", Pagina 2131

Oltre ai contenuti della tabella **AFC.tab**, il file **AFC.DEP** contiene le seguenti informazioni:

Colonna	Funzione
NR	Numero della passata di lavorazione
TOOL	Numero o nome dell'utensile con cui è stata eseguita la passata di lavorazione (non editabile)
IDX	Indice dell'utensile con cui è stata eseguita la passata di lavorazione (non editabile)
N	Distinzione per la chiamata utensile: ■ **0**: l'utensile è stato chiamato con il suo numero di utensile ■ **1**: l'utensile è stato chiamato con il suo nome di utensile
PREF	Carico di riferimento del mandrino. Il controllo numerico determina il valore percentuale, riferito alla potenza nominale del mandrino
ST	Stato della passata di lavorazione: ■ **L**: durante la successiva esecuzione, per questo passo di lavorazione viene eseguita una passata di apprendimento, i valori già registrati in questa riga vengono sovrascritti dal controllo numerico ■ **C**: la passata di apprendimento è stato eseguita con successo. Durante la successiva esecuzione può avvenire il controllo dell'avanzamento automatico
AFC	Nome dell'impostazione di controllo

Note

- Tenere presente che il file **<name>.H.AFC.DEP** è bloccato contro l'editing mentre è in esecuzione il programma NC **<name>.H**.

  Il controllo numerico annulla il blocco contro l'editing solo se è stata eseguita una delle seguenti funzioni:

  - **M2**
  - **M30**
  - **END PGM**
- Con il parametro macchina **dependentFiles** (N. 122101) il costruttore della macchina definisce se il controllo numerico visualizza i file correlati nella Gestione file.

35.18.3 File protocollo AFC2.DEP

Applicazione

Durante una passata di apprendimento il controllo numerico salva per ogni passo di lavorazione le diverse informazioni nel file **<name>.H.AFC2.DEP**. **<name>** corrisponde al nome del programma NC per il quale è stato eseguito il ciclo di apprendimento. Durante la procedura, il controllo numerico aggiorna i dati ed esegue diverse valutazioni.

Argomenti trattati

- Configurazione e utilizzo di AFC

  Ulteriori informazioni: "Controllo adattativo dell'avanzamento AFC (opzione #45)", Pagina 1236

Premesse

- Opzione software #45 Controllo adattativo dell'avanzamento AFC

Descrizione funzionale

Il file **AFC2.DEP** contiene le seguenti informazioni:

Colonna	Funzione
NR	Numero del passo di lavorazione
TOOL	Numero o nome dell'utensile con cui è stato eseguito il passo di lavorazione
IDX	Indice dell'utensile con cui è stato eseguito il passo di lavorazione
SNOM	N. giri nominale del mandrino [giri/min]
SDIFF	Differenza massima del numero di giri del mandrino in % rispetto al numero di giri nominale
CTIME	Tempo di lavorazione (utensile in presa)
FAVG	Avanzamento medio (utensile in presa)
FMIN	Minimo fattore di avanzamento riscontrato. Il controllo numerico visualizza il valore percentuale, riferito all'avanzamento programmato
PMAX	Potenza del mandrino massima rilevata durante la lavorazione. Il controllo numerico visualizza il valore percentuale, riferito alla potenza nominale del mandrino
PREF	Carico di riferimento del mandrino. Il controllo numerico visualizza il valore percentuale, riferito alla potenza nominale del mandrino
OVLD	Reazione che il controllo numerico ha eseguito in caso di sovraccarico: ■ **M**: è stata eseguita una macro definita dal costruttore della macchina ■ **S**: è stato eseguito un arresto NC diretto ■ **F**: è stato eseguito un arresto NC dopo il disimpegno dell'utensile ■ **E**: è stato visualizzato sullo schermo un messaggio d'errore ■ **L**: l'utensile corrente è stato bloccato ■ **-**: non è stata eseguita alcuna reazione al sovraccarico
BLOCK	Numero di blocco dal quale ha inizio il passo di lavorazione

Il controllo numerico determina durante la regolazione il tempo di lavorazione attuale nonché il risultante risparmio di tempo in percentuale. I risultati dell'analisi vengono inseriti dal controllo numerico tra le parole chiave **total** e **saved** nell'ultima riga del file di protocollo. Con bilancio positivo del tempo il valore percentuale è sempre positivo.

Nota

- Con il parametro macchina **dependentFiles** (N. 122101) il costruttore della macchina definisce se il controllo numerico visualizza i file correlati nella Gestione file.

35.18.4 Editing delle tabelle per AFC

È possibile aprire ed eventualmente editare le tabelle per AFC durante l'esecuzione programma. Il controllo numerico offre solo le tabelle per il programma NC attivo.

Una tabella per AFC si apre come descritto di seguito:



- Selezionare la modalità operativa **Esecuzione pgm**

- Selezionare **Impostazioni AFC**
- > Il controllo numerico apre un menu di selezione. Il controllo numerico visualizza tutte le tabelle presenti per questo programma NC.
- Selezionare il file, ad es. **AFC.TAB**
- > Il controllo numerico apre il file nella modalità operativa **Tabelle**.

35.19 Tabella dei dati tecnologici per il ciclo 287 Skiving ruota dentata

Applicazione

Nel ciclo **287 SKIVING RUOTA DENT.** è possibile richiamare una tabella con dati tecnologici utilizzando il parametro ciclo **QS240 NUMERO TAGLIENTI**. La tabella è liberamente definibile e ha pertanto il formato ***.tab**. Il controllo numerico mette a disposizione un template. Nella tabella si definiscono per ogni singola passata i seguenti dati:

- Avanzamento
- Incremento laterale
- Offset laterale

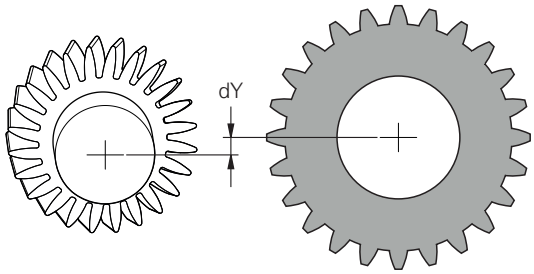
Premesse

- Opzione software #157 Gear Cutting

35.19.1 Parametri nella tabella dei dati tecnologici

Parametri nella tabella

La tabella con dati tecnologici contiene i seguenti parametri:

Parametro	Funzione
NR	Numero della passata che corrisponde allo stesso tempo al numero della riga della tabella
FEED	Velocità di avanzamento per la passata in mm/giro o 1/10 inch/giro Questo parametro sostituisce i seguenti parametri ciclo: ■ **Q588 PRIMO AVANZAMENTO** ■ **Q589 ULTIMO AVANZAMENTO** ■ **Q580 ADATTAM. AVANZAMENTO** Immissione: **0...9999.999**
INFEED	Incremento laterale della passata. Immissione incrementale. Questo parametro sostituisce i seguenti parametri ciclo: ■ **Q586 PRIMO INCREMENTO** ■ **Q587 ULTIMO INCREMENTO** Immissione: **0...99.99999**
dY	Offset laterale della passata, per la migliore evacuazione del truciolo. Immissione: **-9.99999...+9.99999** 

Note

- Le unità di misura Millimetri o Inch risultano dall'unità di misura del programma NC
- HEIDENHAIN raccomanda di non programmare alcun offset **dY** nell'ultima passata al fine di evitare distorsioni del profilo.
- HEIDENHAIN raccomanda di programmare solo minimi valori di offset **dY** nelle singole passate al fine di evitare di danneggiare il profilo.
- Il totale degli incrementi laterali **INFEED** deve corrispondere all'altezza del dente.
  - Se l'altezza del dente è maggiore dell'incremento totale, il controllo numerico visualizza un warning.
  - Se l'altezza del dente è inferiore all'incremento totale, il controllo numerico emette un messaggio d'errore.

  Esempio
  - **ALTEZZA DENTE** (**Q563**) = 2 mm
  - Numero di passate (**NR**) = 15
  - Incremento laterale (**INFEED**) = 0.2 mm
  - Incremento totale = **NR** * **INFEED** = 3 mm

    L'altezza del dente è in tal caso inferiore all'incremento totale (2 mm < 3 mm)

    Ridurre il numero delle passate a 10.

35.19.2 Creazione della tabella dei dati tecnologici

Si crea una tabella con dati tecnologici come descritto di seguito:



- Selezionare la modalità operativa **Tabelle**



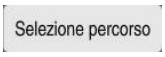
- Selezionare **Aggiungi**
- Il controllo numerico apre le aree di lavoro **Selezione rapida** e **Apri file**.



- Selezionare **Create new table**
- Il controllo numerico apre la finestra **Create new table**.
- Selezionare la cartella **tab**



- Selezionare il prototipo **Proto_Skiving.TAB**



- Selezionare **Selezione percorso**
- Il controllo numerico apre la finestra **Salva con nome**.
- Selezionare la cartella **table**
- Inserire il nome desiderato



- Selezionare **Crea**
- Il controllo numerico apre la tabella con dati tecnologici.

36

Volantino elettronico

36.1 Principi fondamentali

Applicazione

Se con sportello macchina aperto si raggiunge una posizione nell'area della macchina oppure si avanza di un valore ridotto, è possibile utilizzare il volantino elettronico. Con il volantino elettronico è possibile traslare gli assi ed eseguire alcune funzioni del controllo numerico.

Argomenti trattati

- Posizionamento incrementale
  Ulteriori informazioni: "Posizionamento incrementale degli assi", Pagina 209
- Correzione del posizionamento con volantino con GPS (opzione #44)
  Ulteriori informazioni: "Funzione Override volantino", Pagina 1267
- Correzione del posizionamento con volantino con **M118**
  Ulteriori informazioni: "Attivazione della correzione del posizionamento con volantino con M118", Pagina 1380
- Asse utensile virtuale **VT**
  Ulteriori informazioni: "Asse utensile virtuale VT", Pagina 1268
- Funzioni di tastatura nella modalità operativa **Manuale**
  Ulteriori informazioni: "Funzioni di tastatura nella modalità operativa Manuale", Pagina 1615

Premesse

- Volantino elettronico, ad es. HR 550 FS
  Il controllo numerico supporta i seguenti volantini elettronici:
  - HR 410: volantino con cavo senza display
  - HR 420: volantino con cavo e display
  - HR 510: volantino con cavo senza display
  - HR 520: volantino con cavo e display
  - HR 550FS: volantino senza cavo dotato di display, trasmissione dati via radio

Descrizione funzionale

I volantini elettronici possono essere impiegati nelle modalità operative **Manuale** ed **Esecuzione pgm**.

I volantini portatili HR 520 e HR 550FS sono dotati di un display sul quale il controllo numerico visualizza diverse informazioni. Con i softkey del volantino si possono eseguire importanti funzioni di configurazione, ad es. impostare le origini o attivare funzioni ausiliarie.

Se il volantino è stato attivato con l'ausilio del tasto di attivazione del volantino o con il pulsante **Volantino**, è possibile utilizzare il controllo numerico soltanto con il volantino. Se in tali condizioni si premono i tasti di selezione degli assi, il controllo numerico visualizza il messaggio **L'unità di comando MB0 è bloccata**.

Se sono collegati diversi volantini a un controllo numerico, è possibile attivare e disattivare un volantino solo con il tasto di attivazione del volantino sul relativo volantino. Prima di poter selezionare un altro volantino, è necessario disattivare il volantino attivo.

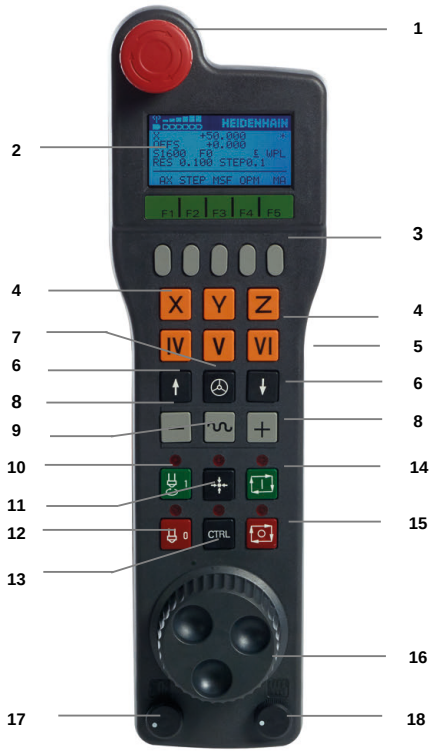
Funzioni nella modalità operativa Esecuzione pgm

Le seguenti funzioni possono essere eseguite nella modalità operativa **Esecuzione pgm**:

- Premere il tasto **Start NC** (tasto volantino **Start NC**)
- Premere il tasto **Stop NC** (tasto volantino **Stop NC**)
- Se è stato premuto il tasto **Stop NC**: arresto interno (softkey del volantino **MOP** e poi **Stop**)
- Se è stato premuto il tasto **Stop NC**: traslazione manuale degli assi (softkey del volantino **MOP** e poi **MAN**)
- Riposizionamento sul profilo, dopo che gli assi sono stati spostati manualmente durante un'interruzione del programma (softkey del volantino **MOP** e poi **REPO**). Il comando si esegue con i softkey del volantino.

  Ulteriori informazioni: "Riposizionamento sul profilo", Pagina 2038
- Inserimento/disinserimento della funzione Orientamento del piano di lavoro (softkey del volantino **MOP** e poi **3D**)

Comandi del volantino elettronico



Un volantino elettronico comprende i seguenti comandi:

1 Tasto **ARRESTO D'EMERGENZA**

2 Display del volantino per la visualizzazione di stato e la selezione di funzioni

3 Softkey del volantino

4 Tasti di selezione degli assi, sostituibili dal costruttore della macchina secondo la configurazione della macchina

5 Tasto di consenso

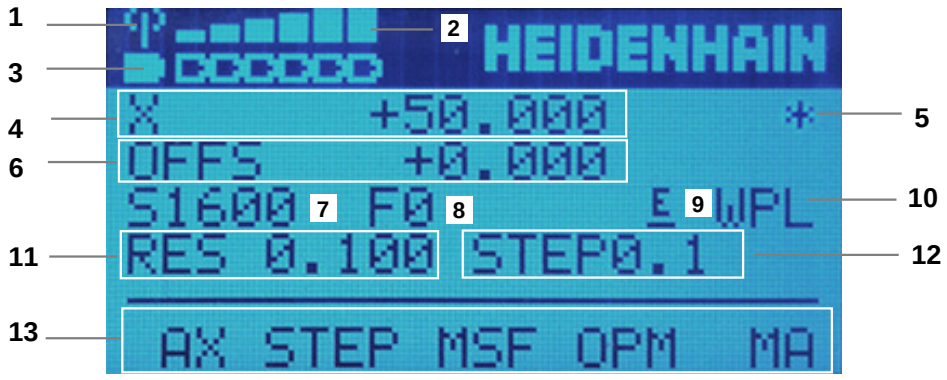
Il tasto di consenso è collocato sul retro del volantino.

6 Tasti cursore per definire la risoluzione del volantino

7 Tasto di attivazione del volantino

8 Tasto di direzione
Tasto della direzione del movimento di traslazione
9 Sovrapposizione in rapido per il movimento di traslazione
10 Inserimento del mandrino (funzione correlata alla macchina, tasto sostituibile dal costruttore della macchina)
11 Tasto **Generazione blocco NC** (funzione correlata alla macchina, tasto sostituibile dal costruttore della macchina)
12 Disinserimento del mandrino (funzione correlata alla macchina, tasto sostituibile dal costruttore della macchina)
13 Tasto **CTRL** per funzioni speciali (funzione correlata alla macchina, tasto sostituibile dal costruttore della macchina)
14 Tasto **Start NC** (funzione correlata alla macchina, tasto sostituibile dal costruttore della macchina)
15 Tasto **Stop NC**
Funzione correlata alla macchina, tasto sostituibile dal costruttore della macchina
16 Volantino
17 Potenziometro del numero di giri del mandrino
18 Potenziometro di avanzamento
19 Collegamento cavo, assente per volantino radio HR 550FS

Contenuti del display di un volantino elettronico



Il display di un volantino elettronico comprende le seguenti aree:

1 Volantino nella docking station o attivo in modalità radio
Solo per volantino radio HR 550FS
2 Intensità di campo
Sei barre = intensità di campo massima
Solo per volantino radio HR 550FS
3 Stato di carica della batteria
Sei barre = stato di carica massimo. Durante l'operazione di carica una barra scorre da sinistra verso destra.
Solo per volantino radio HR 550FS
4 **X+50.000**: posizione dell'asse selezionato

5 *****: STIB (controllo numerico in funzione); esecuzione programma avviata o asse in movimento

6 Correzione del posizionamento con volantino mediante **M118** o Impostazioni globali di programma GPS (opzione #44)

Ulteriori informazioni: "Attivazione della correzione del posizionamento con volantino con M118", Pagina 1380

Ulteriori informazioni: "Funzione Override volantino", Pagina 1267

7 **S1600**: numero di giri mandrino corrente

8 Avanzamento corrente con cui l'asse selezionato viene spostato

Il controllo numerico visualizza l'avanzamento traiettoria corrente durante l'esecuzione del programma.

9 **E**: messaggio di errore presente

Se sul controllo numerico compare un messaggio di errore, il display del volantino mostra per 3 secondi il messaggio **ERROR**. Viene quindi visualizzata la lettera **E**, finché l'errore è presente sul controllo numerico

10 Impostazione attiva nella finestra **Rotazione 3D**:

- **VT**: funzione **Asse utensile**
- **WP**: funzione **Rotazione base**
- **WPL**: funzione **3D ROT**

Ulteriori informazioni: "Finestra Rotazione 3D (opzione #8)", Pagina 1132

11 Risoluzione volantino

Percorso che l'asse selezionato esegue per un giro del volantino

Ulteriori informazioni: "Risoluzione volantino", Pagina 2146

12 Posizionamento incrementale attivo oppure inattivo

Se la funzione è attiva, il controllo numerico visualizza l'incremento di traslazione attivo.

13 Barra softkey

La barra dei softkey comprende le seguenti funzioni:

- **AX**: selezione dell'asse macchina

  Ulteriori informazioni: "Creazione del blocco di posizionamento", Pagina 2148
- **STEP:** posizionamento incrementale

  Ulteriori informazioni: "Posizionamento incrementale", Pagina 2148
- **MSF:** esecuzione di diverse funzioni della modalità operativa **Manuale**, ad es. inserimento dell'avanzamento **F**

  Ulteriori informazioni: "Inserimento delle funzioni ausiliarie M", Pagina 2147
- **OPM:** selezione della modalità operativa
  - **MAN**: modalità operativa **Manuale**
  - **MDI**: applicazione **MDI** nella modalità operativa **Manuale**
  - **RUN**: modalità operativa **Esecuzione pgm**
  - **SGL**: modalità **Esecuzione singola** della modalità operativa **Esecuzione pgm**
- **MA:** commutazione dei posti magazzino

Risoluzione volantino

La sensibilità del volantino definisce il percorso che un asse compie ad ogni giro del volantino. Le sensibilità del volantino risultano dalla velocità volantino definita dell'asse e dal livello di velocità interno al controllo numerico. Il livello di velocità descrive una quota percentuale della velocità del volantino. Il controllo numerico calcola la sensibilità del volantino per ogni livello di velocità. Le sensibilità risultanti del volantino possono essere direttamente selezionate tramite i tasti cursore del volantino (solo se non è attivo l'incremento).

La velocità del volantino descrive il valore, ad es. 0.01 mm che vengono percorsi se si ruota di una posizione sulla griglia del volantino. La velocità del volantino può essere modificata con i suoi tasti freccia.

Dopo aver definito la velocità del volantino di 1, è possibile selezionare le seguenti risoluzioni del volantino:

Sensibilità risultanti del volantino in mm/giro e gradi/giro:
0.0001/0.0002/0.0005/0.001/0.002/0.005/0.01/0.02/0.05/0.1/0.2/0.5/1

Sensibilità risultanti del volantino in in/giro:
0.000127/0.000254/0.000508/0.00127/0.00254/0.00508/0.0127/0.0254/0.0508/0.127/0.254/0.508

Esempi di sensibilità risultanti del volantino:

Velocità mandrino definita	Livello di velocità	Sensibilità risultante del volantino
10	0.01%	0.001 mm/giro
10	0.01%	0.001 gradi/giro
10	0.0127%	0.00005 in/giro

Effetto del potenziometro di avanzamento per l'attivazione del volantino

NOTA

Attenzione, possibili danni al pezzo

Per la commutazione tra pannello di comando macchina e volantino è possibile definire una riduzione dell'avanzamento. Questo può causare rigature visibili sul pezzo.

- Disimpegnare l'utensile prima di commutare tra volantino e pannello di comando macchina.

Le impostazioni del potenziometro di avanzamento del volantino e del pannello di comando macchina possono essere diverse. Se si attiva il volantino, il controllo numerico attiva automaticamente anche il potenziometro di avanzamento del volantino. Se si disattiva il volantino, il controllo numerico attiva automaticamente il potenziometro di avanzamento del pannello di comando macchina.

Affinché l'avanzamento non aumenti alla commutazione tra i potenziometri, l'avanzamento viene congelato o ridotto.

Se prima della commutazione l'avanzamento è maggiore dell'avanzamento dopo la commutazione, il controllo numerico riduce l'avanzamento al valore minimo.

Se prima della commutazione l'avanzamento è minore dell'avanzamento dopo la commutazione, il controllo numerico congela il valore. In tal caso è necessario riportare il potenziometro di avanzamento al valore precedente; soltanto in seguito si attiva il potenziometro di avanzamento attivato.

36.1.1 Inserimento del numero di giri del mandrino S

Il numero di giri del mandrino **S** si inserisce con l'ausilio di un volantino elettronico come descritto di seguito:

- Premere il softkey del volantino **F3** (**MSF**)
- Premere il softkey del volantino **F2** (**S**)
- Selezionare il numero di giri desiderato premendo il tasto **F1** o **F2**
- Premere il tasto **Start NC**

> Il controllo numerico attiva il numero di giri immesso.

> Se si tiene premuto il tasto **F1** o **F2**, il controllo numerico modifica il passo di conteggio di un fattore 10 al cambio di decina.
>
> Premendo anche il tasto **CTRL**, il passo di conteggio si modifica del fattore 100 alla pressione di **F1** o **F2**.

36.1.2 Inserimento dell'avanzamento F

L'avanzamento **F** si inserisce con l'ausilio di un volantino elettrico come descritto di seguito:

- Premere il softkey del volantino **F3** (**MSF**)
- Premere il softkey del volantino **F3** (**F**)
- Selezionare l'avanzamento desiderato premendo il tasto **F1** o **F2**
- Confermare il nuovo avanzamento F con il softkey del volantino **F3** (**OK**)

> Se si tiene premuto il tasto **F1** o **F2**, il controllo numerico modifica il passo di conteggio di un fattore 10 al cambio di decina.
>
> Premendo anche il tasto **CTRL**, il passo di conteggio si modifica del fattore 100 alla pressione di **F1** o **F2**.

36.1.3 Inserimento delle funzioni ausiliarie M

Una funzione ausiliaria si inserisce con l'ausilio del volantino elettronico come descritto di seguito:

- Premere il softkey del volantino **F3** (**MSF**)
- Premere il softkey del volantino **F1** (**M**)
- Selezionare il numero di funzione M desiderato premendo il tasto **F1** oppure **F2**
- Premere il tasto **Start NC**

> Il controllo numerico attiva la funzione ausiliaria.

Ulteriori informazioni: "Panoramica delle funzioni ausiliarie", Pagina 1365

36.1.4 Creazione del blocco di posizionamento

Consultare il manuale della macchina.
Il costruttore della macchina può configurare il tasto del volantino **Generazione blocco NC** con una funzione qualsiasi.

Un blocco di traslazione si crea con l'ausilio del volantino elettronico come descritto di seguito:

- Selezionare la modalità operativa **Manuale**
- Selezionare l'applicazione **MDI**
- Selezionare se necessario il blocco NC dopo il quale si intende inserire il nuovo blocco di traslazione
- Attivare il volantino
- Premere il tasto del volantino **Generazione blocco NC**

> Il controllo numerico inserisce una retta **L** con tutte le posizioni degli assi

36.1.5 Posizionamento incrementale

Nel posizionamento incrementale l'asse selezionato si sposta di un valore definito.

Il posizionamento incrementale si esegue con l'ausilio del volantino elettronico come descritto di seguito:

- Premere il softkey del volantino F2 (**STEP**)
- premere il softkey del volantino 3 (**ON**)

> Il controllo numerico attiva il posizionamento incrementale.

- Regolare l'incremento desiderato con l'ausilio dei tasti **F1** o **F2**.

Il minimo incremento possibile è di 0,0001 mm (0.00001 in). Il massimo incremento possibile è di 10 mm (0.3937 in).

- Confermare l'incremento selezionato con il softkey F4 (**OK**) del volantino
- Con il tasto del volantino **+** oppure **-** spostare l'asse attivo del volantino nella corrispondente direzione

> Il controllo numerico sposta l'asse attivo dell'incremento inserito ad ogni pressione del tasto del volantino.

Se si tiene premuto il tasto **F1** o **F2**, il controllo numerico modifica il passo di conteggio di un fattore 10 al cambio di decina.
Premendo anche il tasto **CTRL**, il passo di conteggio si modifica del fattore 100 alla pressione di **F1** o **F2**.

Note

⚠ PERICOLO

Attenzione, pericolo per l'operatore!

Le prese di corrente non protette, i cavi difettosi e l'uso non regolare sono sempre causa di rischi elettrici. Il pericolo inizia all'accensione della macchina!

- Collegare o rimuovere le apparecchiature esclusivamente da parte di personale di assistenza autorizzato
- Accendere la macchina esclusivamente con volantino collegato o presa di corrente protetta

NOTA

Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

Il volantino radio attiva una reazione di arresto d'emergenza in caso di interruzione radio, scarica completa della batteria o difetto. Le reazioni di arresto d'emergenza durante la lavorazione possono comportare danni all'utensile o al pezzo!

- In caso di inutilizzo, inserire il volantino nel supporto
- Mantenere ridotta la distanza tra volantino e relativo supporto (prestare attenzione all'allarme a vibrazione)
- Testare il volantino prima della lavorazione

- Il costruttore della macchina può mettere a disposizione funzioni ausiliarie per i volantini HR 5xx.

  Consultare il manuale della macchina.
- Gli assi principali **X**, **Y** e **Z** come pure tre altri assi definibili dal costruttore della macchina possono essere attivati tramite i tasti di selezione. Anche l'asse virtuale **VT** può essere impostato dal costruttore della macchina su uno dei tasti liberi degli assi.

36.2 Volantino radio HR 550FS

Applicazione

Il volantino radio HR 550FS consente di allontanarsi di più dal pannello di comando macchina rispetto ad altri volantini grazie alla trasmissione radio. Per questo motivo il volantino radio HR 550FS è di grande utilità soprattutto per macchine di grandi dimensioni.

Descrizione funzionale

Il volantino radio HR 550FS è dotato di una batteria, che viene caricato non appena si inserisce il volantino nel supporto.

Il supporto HRA 551FS e il volantino HR 550FS insieme formano un'unità funzionale.



Volantino HR 550FS



Supporto HRA 551FS

Il volantino HR 550FS con batteria può essere utilizzato per un massimo di 8 ore prima di doverlo ricaricare. Un volantino totalmente scarico impiega circa 3 ore per ricaricarsi completamente. Se non si impiega il volantino HR 550FS, riposizionarlo sempre nel supporto. In questo modo la batteria del volantino è sempre carica e i contatti sono direttamente connessi con il circuito di arresto d'emergenza.

Quando il volantino è inserito nel supporto, offre le stesse funzioni della modalità radio. Questo permette di impiegare anche un volantino completamente scarico.

Pulire regolarmente i contatti del supporto e del volantino per garantire la relativa funzionalità.

Se il controllo numerico ha attivato un arresto d'emergenza, è necessario riattivare il volantino.

Ulteriori informazioni: "Riattivazione del volantino", Pagina 2154

Se si raggiungono i limiti della linea di trasmissione radio, HR 550FS lo segnala con un allarme a vibrazione. In questo caso occorre ridurre la distanza dal supporto.

Nota

⚠ PERICOLO

Attenzione, pericolo per l'operatore!

Con la modalità batteria e altri utenti radio, l'impiego di volantini radio è più soggetto a influssi di disturbo di un collegamento via cavo. Se non vengono rispettati i presupposti e le avvertenze per un funzionamento sicuro, in caso di interventi di manutenzione o configurazione possono sussistere pericoli per l'operatore.

- Verificare il collegamento radio del volantino per riscontrare possibili sovrapposizioni con altri utenti radio
- Disinserire il volantino e il supporto dopo al massimo 120 ore di esercizio affinché il controllo numerico esegua un test funzionale al successivo riavvio
- In presenza di diversi volantini radio in officina, assicurare una assegnazione univoca tra supporto e relativo volantino (ad es. adesivi colorati)
- In presenza di diversi volantini radio in officina, assicurare una assegnazione univoca tra macchina e relativo volantino (ad es. test funzionale)

36.3 Finestra Configurazione volantino radio

Applicazione

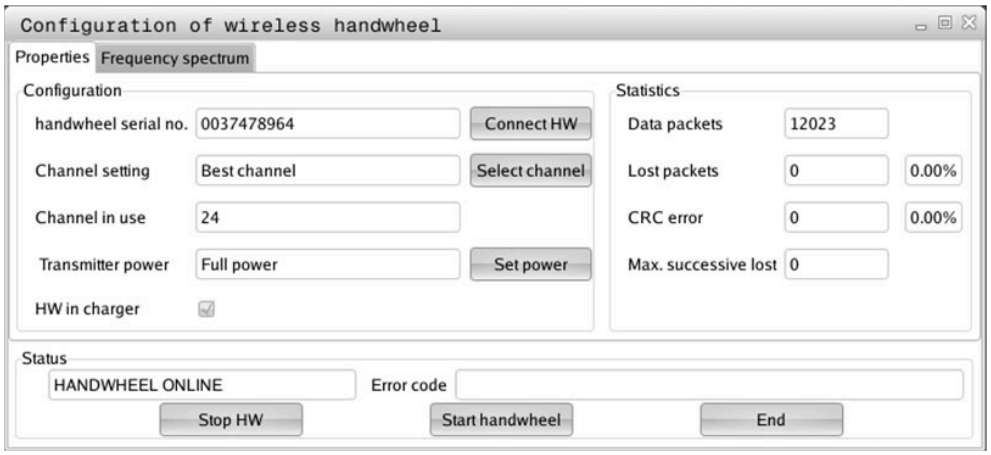
Nella finestra **Configurazione volantino radio** è possibile consultare i dati di connessione del volantino radio HR 550FS e utilizzare varie funzioni per ottimizzare la connessione radio, ad es. la regolazione del canale radio.

Argomenti trattati

- Volantino elettronico
  Ulteriori informazioni: "Volantino elettronico", Pagina 2141
- Volantino radio HR 550FS
  Ulteriori informazioni: "Volantino radio HR 550FS", Pagina 2150

Descrizione funzionale

Si apre la finestra **Configurazione volantino radio** con l'opzione **Configura volantino radio**. L'opzione si trova nel gruppo **Impostazioni macchina** dell'applicazione **Impostazioni**.



Aree della finestra Configurazione volantino radio

Area Configurazione

Nell'area **Configurazione** il controllo numerico visualizza varie informazioni sul volantino radio collegato, ad es. il numero di serie.

Area Statistica

Nell'area **Statistica** il controllo numerico visualizza informazioni sulla qualità della trasmissione.

Il volantino radio reagisce con un arresto d'emergenza in caso di una qualità di ricezione limitata che non è più in grado di garantire un perfetto arresto sicuro degli assi.

Il valore **Max. seq. perduta** fornisce indicazione su una qualità di ricezione limitata. Se durante il normale funzionamento del volantino radio all'interno del raggio di impiego desiderato il controllo numerico visualizza ripetutamente valori maggiori a 2, sussiste l'elevato pericolo di una indesiderata interruzione della connessione.

In tali casi cercare di migliorare la qualità di trasmissione selezionando un altro canale oppure aumentare la potenza di trasmissione.

Ulteriori informazioni: "Impostazione del canale radio", Pagina 2153

Ulteriori informazioni: "Impostazione della potenza di trasmissione", Pagina 2153

Area Stato

Nell'area **Stato** il controllo numerico visualizza lo stato attuale del volantino, ad es. **HANDWHEEL ONLINE**, e i messaggi di errore in sospeso relativi al volantino collegato.

36.3.1 Assegnazione del volantino a un supporto

Per assegnare un volantino a un supporto, il supporto deve essere collegato con l'hardware del controllo numerico.

Un volantino si collega a un supporto come descritto di seguito:

- Posizionare il volantino radio nel supporto



- Selezionare la modalità operativa **Avvio**



- Selezionare l'applicazione **Impostazioni**



- Selezionare il gruppo **Impostazioni macchina**



- Doppio tocco o clic sull'opzione **Configura volantino radio**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Configurazione volantino radio**.
- Selezionare il pulsante **Colleg. volant.**
- > Il controllo numerico salva il numero di serie del volantino radio inserito e lo visualizza nella finestra di configurazione a sinistra accanto al pulsante **Colleg. volant.**
- Selezionare il pulsante **FINE**
- > Il controllo numerico salva la configurazione.

36.3.2 Impostazione della potenza di trasmissione

Se si riduce la potenza di trasmissione, diminuisce anche la portata del volantino radio.

La potenza di trasmissione del volantino va impostata come descritto di seguito:

- ▶ Aprire la finestra **Configurazione volantino radio**
- ▶ Selezionare il pulsante **Imposta potenza**
- > Il controllo numerico visualizza le tre impostazioni di potenza disponibili.
- ▶ Selezionare l'impostazione della potenza desiderata
- ▶ Selezionare il pulsante **FINE**
- > Il controllo numerico salva la configurazione.

36.3.3 Impostazione del canale radio

In caso di avvio automatico del volantino radio, il controllo numerico cerca di selezionare il canale radio che fornisce il segnale migliore.



Il canale radio si imposta manualmente come descritto di seguito:

- ▶ Aprire la finestra **Configurazione volantino radio**
- ▶ Selezionare la scheda **Spettro di frequenza**
- ▶ Selezionare il pulsante **Arrest. volant.**
- > Il controllo numerico arresta il collegamento al volantino radio e determina lo spettro di frequenze aggiornato per tutti i 16 canali disponibili.
- ▶ Marcare il numero del canale con il minimo traffico radio

> Il canale con il minimo traffico radio si rileva dalla barra più piccola.

- ▶ Selezionare il pulsante **Avvio volantino**
- > Il controllo numerico ripristina la connessione al volantino radio.
- ▶ Selezionare la scheda **Proprietà**
- ▶ Selezionare il pulsante **Selez. canale**
- > Il controllo numerico visualizza tutti i numeri di canale disponibili.
- ▶ Selezionare il numero del canale con il minimo traffico radio
- ▶ Selezionare il pulsante **FINE**
- > Il controllo numerico salva la configurazione.

36.3.4 Riattivazione del volantino

Il volantino si attiva come descritto di seguito:



- Aprire la finestra **Configurazione volantino radio**
- Riattivare il volantino radio con l'ausilio del pulsante **Avvio volantino**
- Selezionare il pulsante **FINE**

37

Sistemi di tastatura

37.1 Configurazione dei sistemi di tastatura

Applicazione

Nella finestra **Configurazione encoder** è possibile creare e gestire tutti i sistemi di tastatura pezzo e utensile del controllo numerico.

I sistemi di tastatura con trasmissione radio possono essere creati e gestiti esclusivamente nella finestra **Configurazione encoder**.

Argomenti trattati

- Creazione del sistema di tastatura pezzo con trasmissione via cavo o a infrarossi con l'ausilio della tabella di tastatura

  Ulteriori informazioni: "Tabella di tastatura tchprobe.tp", Pagina 2092
- Creazione del sistema di tastatura utensile con trasmissione via cavo o a infrarossi nel parametro macchina **CfgTT** (N. 122700)

  Ulteriori informazioni: "Parametri macchina", Pagina 2226

Descrizione funzionale

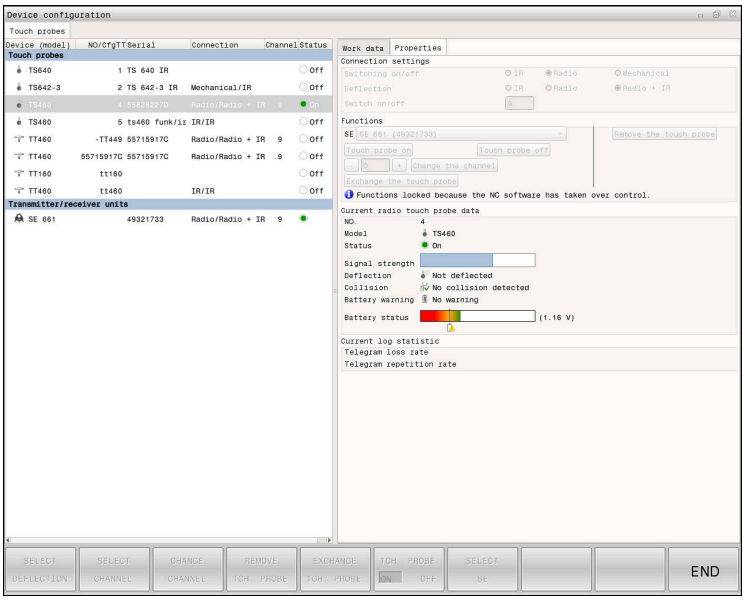
Si apre la finestra **Configurazione encoder** nel gruppo **Impostazioni macchina** dell'applicazione **Impostazioni**. Si sfiora o si clicca l'opzione **Configura sistemi di tastatura** due volte.

Ulteriori informazioni: "Applicazione Impostazioni", Pagina 2171

I sistemi di tastatura con trasmissione radio possono essere creati e gestiti esclusivamente nella finestra **Configurazione encoder**.

Per consentire al controllo numerico di identificare i sistemi di tastatura via radio, è necessaria una unità di trasmissione e ricezione **SE 661** con interfaccia EnDat.

I nuovi valori si definiscono nell'area **Dati di lavoro**.



Aree della finestra Configurazione encoder

Area Sistemi di tastatura

Nell'area **Sistemi di tastatura** il controllo numerico visualizza tutti i sistemi di tastatura pezzo e utensile definiti come pure le unità di trasmissione e ricezione. Tutte le altre aree contengono informazioni dettagliate sulla voce selezionata.

Area Dati di lavoro

Nell'area **Dati di lavoro** il controllo numerico visualizza i valori della tabella di tastatura per un sistema di tastatura pezzo.

Per un sistema di tastatura utensile il controllo numerico visualizza i valori del parametro macchina **CfgTT** (N. 122700).

I valori visualizzati possono essere selezionati e modificati. Nell'area **Sistemi di tastatura** il controllo numerico visualizza informazioni sul valore attivo, ad es. possibili selezioni. I valori dei sistemi di tastatura utensile possono essere modificati soltanto dopo aver immesso il codice numerico 123.

Area Caratteristiche

Nell'area **Caratteristiche** il controllo numerico visualizza dati di connessione e funzioni diagnostiche.

Per un sistema di tastatura con connessione radio il controllo numerico visualizza in **Dati correnti sistema di tastatura radio** le seguenti informazioni:

Display	Significato
NO.	Numero nella tabella di tastatura
Tipo	Tipo di tastatore
Stato	Sistema di tastatura attivo o inattivo
Intensità del segnale	Indicazione dell'intensità del segnale nel diagramma a barre La connessione migliore fino ad ora identificata è visualizzata dal controllo numerico con barre piene.
Deflessione	Stilo deflesso o non deflesso
Collisione	Collisione o nessuna collisione rilevata
Stato batteria	Indicazione della qualità della batteria In caso di carica al di sotto della barra indicata, il controllo numerico emette un'avvertenza.

L'impostazione di connessione **Accensione/Spegnimento** è predefinita dal tipo di sistema di tastatura. In **Deflessione** è possibile selezionare la modalità di trasmissione del segnale da parte del sistema durante la tastatura.

Deflessione	Significato
IR	Selezione di tastatura infrarossi
Radio	Segnale di tastatura radio
Radio+IR	Il controllo numerico sceglie il segnale di tastatura

Se si attiva la connessione radio del sistema di tastatura con l'impostazione di connessione **Accensione/spegnimento**, il segnale rimane invariato anche dopo un cambio utensile. La connessione radio deve essere disattivata con questa impostazione.

Pulsanti

Il controllo numerico offre i seguenti pulsanti:

Pulsante	Funzione
CREA TS	Creazione di un nuovo sistema di tastatura pezzo I nuovi valori si definiscono nell'area **Dati di lavoro**.
CREA TT	Creazione di un nuovo sistema di tastatura utensile I nuovi valori si definiscono nell'area **Dati di lavoro**.
SELEZIONA DEFLESS.	Selezione del segnale di tastatura
SELEZIONA CANALE	Selezione del canale radio Selezionare il canale con la migliore trasmissione via radio e prestare attenzione alle sovrapposizioni con altre macchine o con il volantino radio.
CAMBIA CANALE	Cambio del canale radio
RIMUOVI SIS.TAST.	Cancellazione dei dati del sistema di tastatura Il controllo numerico cancella la voce dalla finestra **Configurazione encoder** e dalla tabella di tastatura o dai parametri macchina.
SOSTIT. SIS.TAST.	Memorizzazione del nuovo sistema di tastatura nella riga attiva Il controllo numerico sovrascrive automaticamente il numero di serie del sistema di tastatura sostituito con il nuovo numero.
SELEZIONA SE	Selezione dell'unità di trasmissione e ricezione SE
SELEZIONA IR	Selezione dell'intensità del segnale a infrarossi L'intensità deve essere modificata soltanto se si verificano disturbi.
SELEZIONA RADIO	Selezione dell'intensità del segnale via radio L'intensità deve essere modificata soltanto se si verificano disturbi.

Nota

Con il parametro macchina **CfgHardware** (N. 100102) il costruttore della macchina definisce se il controllo numerico visualizza o nasconde i sistemi di tastatura nella finestra **Configurazione encoder**. Consultare il manuale della macchina.

38

Embedded Workspace ed Extended Workspace

38.1 Embedded Workspace (opzione #133)

Applicazione

Con Embedded Workspace è possibile visualizzare e utilizzare una schermata di un PC con Windows sull'interfaccia del controllo numerico. Il PC con Windows si collega con l'ausilio di Remote Desktop Manager (opzione #133).

Argomenti trattati

- Remote Desktop Manager (opzione #133)

  Ulteriori informazioni: "Finestra Remote Desktop Manager (opzione #133)", Pagina 2209
- Il PC con Windows su uno schermo aggiuntivo collegato si utilizza con Extended Workspace

  Ulteriori informazioni: "Extended Workspace", Pagina 2162

Premesse

- Connessione RemoteFX esistente al PC con Windows utilizzando Remote Desktop Manager (opzione #133)
- Connessione definita nel parametro macchina **CfgRemoteDesktop** (N. 133500)

  Nel parametro macchina opzione **connections** (N. 133501) il costruttore della macchina definisce il nome della connessione RemoteFX.

  Consultare il manuale della macchina.

Descrizione funzionale

Embedded Workspace è disponibile sul controllo numerico come modalità operativa e come area di lavoro. Se il costruttore della macchina non definisce alcun nome, la modalità operativa e l'area di lavoro sono denominate **RDP**.

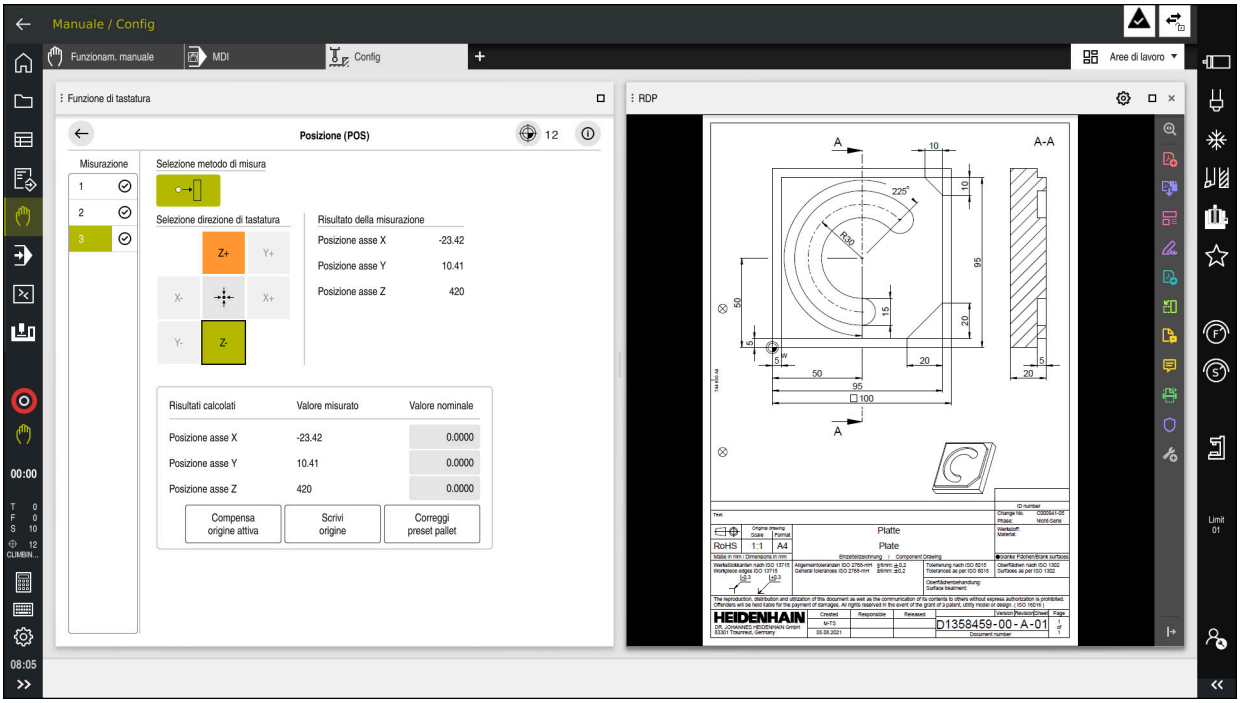
Con connessione RemoteFX esistente, il PC con Windows viene bloccato per le immissioni. Si evita in questo modo un doppio utilizzo.

Ulteriori informazioni: "Windows Terminal Service (RemoteFX)", Pagina 2211

Se si apre Embedded Workspace come modalità operativa, il controllo numerico visualizza l'interfaccia del PC con Windows a schermo intero.

Se si apre Embedded Workspace come area di lavoro, la dimensione e la posizione dell'area di lavoro può essere modificata a piacere. Il controllo numerico ridimensiona l'interfaccia del PC con Windows dopo ogni modifica.

Ulteriori informazioni: "Aree di lavoro", Pagina 113



Embedded Workspace come area di lavoro con file PDF aperto

Finestra Impostazioni RDP

Se Embedded Workspace è aperto come area di lavoro, è possibile aprire la finestra **Impostazioni RDP**.

La finestra **Impostazioni RDP** contiene i seguenti pulsanti:

Pulsante	Significato
Riconnetti	Se il controllo numerico non è stato in grado di instaurare alcuna connessione con il PC con Windows, si avvia con questo pulsante un nuovo tentativo, ad es. in caso di timeout. Il controllo numerico visualizza eventualmente questo pulsante anche nella modalità operativa e nell'area di lavoro.
Adatta risoluzione	Con questo pulsante il controllo numerico ridimensiona l'interfaccia del PC con Windows per adattarla alla dimensione dell'area di lavoro.

38.2 Extended Workspace

Applicazione

Extended Workspace consente di impiegare uno schermo supplementare collegato come secondo schermo del controllo numerico. È quindi possibile utilizzare lo schermo supplementare collegato indipendentemente dall'interfaccia del controllo numerico e visualizzare su di esso le applicazioni del controllo numerico.

Argomenti trattati

- Utilizzo di PC con Windows all'interno dell'interfaccia del controllo numerico con Embedded Workspace (opzione #133)

  Ulteriori informazioni: "Embedded Workspace (opzione #133)", Pagina 2160
- Ampliamento hardware ITC

  Ulteriori informazioni: "Ampliamenti hardware", Pagina 108

Premesse

- Schermo supplementare collegato, configurato dal costruttore della macchina come Extended Workspace

  Consultare il manuale della macchina.

Descrizione funzionale

Extended Workspace consente ad es. di eseguire le seguenti funzioni o applicazioni:

- Apertura dei file del controllo numerico, ad es. disegni
- Apertura della finestra di funzioni HEROS oltre all'interfaccia del controllo numerico

  Ulteriori informazioni: "Menu HEROS", Pagina 2258
- Visualizzazione e utilizzo di computer collegati tramite Remote Desktop Manager (opzione #133)

  Ulteriori informazioni: "Finestra Remote Desktop Manager (opzione #133)", Pagina 2209

39

Functional Safety FS integrata

Applicazione

Il concetto di sicurezza della Functional Safety FS integrata per macchine con controllo numerico HEIDENHAIN offre funzioni di sicurezza software complementari in aggiunta a dispositivi di sicurezza meccanici presenti. Il concetto di sicurezza integrato riduce ad es. automaticamente l'avanzamento se si eseguono lavorazioni con sportello macchina aperto. Il costruttore della macchina può personalizzare o ampliare il concetto di sicurezza FS.

Premesse

- Opzione software #160 Functional Safety FS integrata in versione base oppure opzione software #161 Functional Safety FS integrata in versione completa
- Eventualmente opzioni software da #162 a #166 oppure opzione software #169
  In funzione del numero di azionamenti sulla macchina sono eventualmente necessarie queste opzioni software.
- Il costruttore della macchina deve configurare il concetto di sicurezza FS sulla macchina.

Descrizione funzionale

Ogni operatore di una macchina utensile è esposto a pericoli. I dispositivi di protezione possono effettivamente impedire l'accesso a punti pericolosi, d'altro lato si deve tuttavia poter lavorare sulla macchina anche senza dispositivo di protezione (ad es. con ripari mobili aperti).

Funzioni di sicurezza

Per garantire i requisiti di protezione personale, la Functional Safety FS integrata offre funzioni di sicurezza a norma. Il costruttore della macchina impiega le funzioni di sicurezza a norma per l'implementazione della Functional Safety FS della relativa macchina.

Le funzioni di sicurezza attive possono essere monitorate nello stato degli assi della Functional Safety FS.

Ulteriori informazioni: "Opzione menu Axis status", Pagina 2167

Descrizione	Significato	Breve descrizione
SS0, SS1, SS1D, SS1F, SS2	Safe Stop	arresto sicuro degli azionamenti nelle diverse modalità
STO	Safe Torque Off	alimentazione elettrica al motore interrotta. Offre protezione da avvio inaspettato degli azionamenti
SOS	Safe Operating Stop	arresto controllato sicuro. Offre protezione da avvio inaspettato degli azionamenti
SLS	Safely Limited Speed	velocità limitata sicura. Impedisce che gli azionamenti superino i valori limite di velocità predefiniti con ripari mobili aperti
SLP	Safely Limited Position	posizione limitata sicura. Monitora che un asse sicuro non abbandoni un'area predefinita
SBC	Safe Brake Control	comando a due canali dei freni di arresto motore

Modi operativi di sicurezza della Functional Safety FS

Con la Functional Safety FS il controllo numerico offre diversi modi operativi di sicurezza. Il modo operativo di sicurezza con il numero più basso contiene il livello di sicurezza più elevato.

A seconda della realizzazione del costruttore della macchina sono disponibili i seguenti modi operativi di sicurezza:

Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina deve implementare i modi operativi di sicurezza per la relativa macchina.

Icona	Modo operativo di sicurezza	Breve descrizione
SOM 1	Modo operativo **SOM_1**	Safe operating mode 1: funzionamento automatico, modo produzione
SOM 2	Modo operativo **SOM_2**	Safe operating mode 2: modalità Predisposizione
SOM 3	Modo operativo **SOM_3**	Safe operating mode 3: intervento manuale, solo per operatori qualificati
SOM 4	Modo operativo **SOM_4** Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.	Safe operating mode 4: intervento manuale esteso, osservazione di processo, solo per operatori qualificati

Functional Safety FS nell'area di lavoro Posizioni

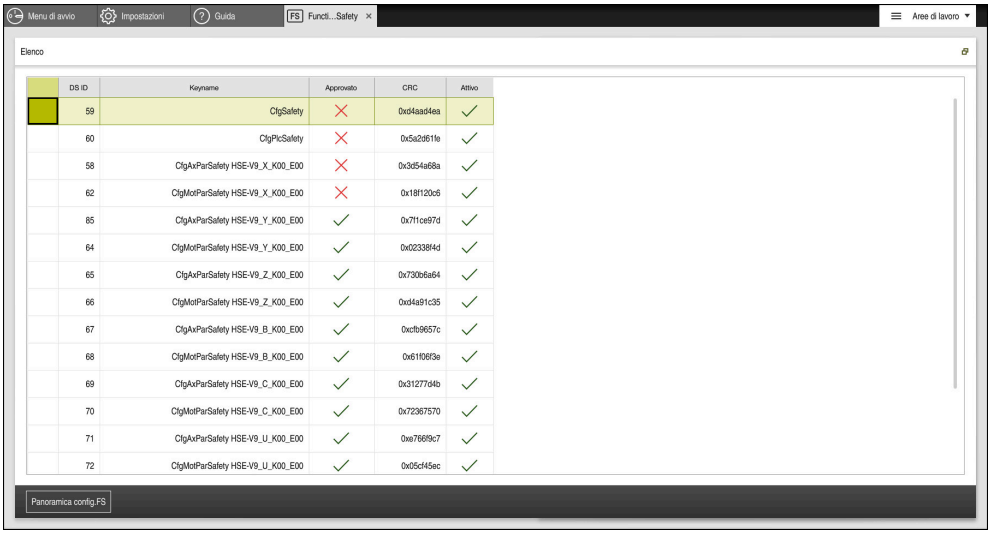
Per un controllo numerico con Functional Safety FS il controllo numerico visualizza gli stati operativi monitorati degli elementi N. giri **S** e Avanzamento **F** nell'area di lavoro **Posizioni**. Se in stato di monitoraggio, viene attivata una funzione di sicurezza, il controllo numerico arresta il movimento di avanzamento e il mandrino o riduce la velocità, ad es. all'apertura dello sportello macchina.

Ulteriori informazioni: "Visualizzazione di assi e posizioni", Pagina 168

Applicazione Functional Safety

Consultare il manuale della macchina.
Il costruttore della macchina configura le funzioni di sicurezza in questa applicazione.

Il controllo numerico visualizza informazioni sullo stato delle singole funzioni di sicurezza nell'applicazione **Functional Safety** nella modalità operativa **Avvio**. In questa applicazione è possibile verificare se le singole funzioni di sicurezza sono attive e riconosciute dal controllo numerico.

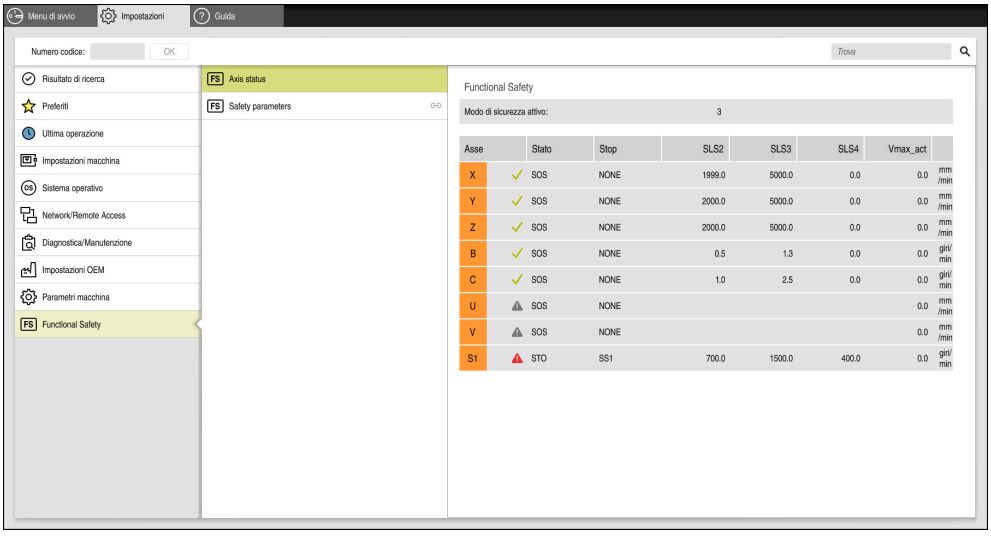


Applicazione **Functional Safety**

Opzione menu Axis status

Nell'opzione menu **Axis status** dell'applicazione **Impostazioni** il controllo numerico visualizza le seguenti informazioni sugli stati dei singoli assi:

Campo	Significato
Asse	Assi configurati della macchina
Stato	Funzione di sicurezza attiva
Stop	Reazione di arresto **Ulteriori informazioni:** "Functional Safety FS nell'area di lavoro Posizioni", Pagina 2165
SLS2	Valori di numero di giri o avanzamento massimi per **SLS** in modalità **SOM_2**
SLS3	Valori di numero di giri o avanzamento massimi per **SLS** in modalità **SOM_3**
SLS4	Valori di numero di giri o avanzamento massimi per **SLS** in modalità **SOM_4** Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.
Vmax_act	Limitazione attualmente valida per numero di giri o avanzamento Valori dalle impostazioni **SLS** o da SPLC Per valori maggiori di 999 999 il controllo numerico visualizza **MAX**.



Opzione **Axis status** nell'applicazione **Impostazioni**

Stato di prova degli assi

Affinché il controllo numerico possa garantire l'impiego degli assi in modalità sicura, il controllo numerico verifica tutti gli assi monitorati all'accensione della macchina.

Il controllo numerico verifica se la posizione di un asse coincide con la posizione assunta direttamente dopo l'arresto. Se subentra un errore di misura, il controllo numerico evidenzia l'asse interessato nella visualizzazione di posizione con un triangolo rosso di avvertimento.

Se la verifica dei singoli assi all'avvio della macchina fallisce, è possibile eseguire manualmente la verifica degli assi.

Ulteriori informazioni: "Verifica manuale delle posizioni degli assi", Pagina 2169

Il controllo numerico visualizza lo stato di prova dei singoli assi con le seguenti icone:

Icona	Significato
✓	L'asse è verificato o non deve essere verificato.
⚠	L'asse non è verificato, deve tuttavia essere verificato per la garanzia del funzionamento sicuro. **Ulteriori informazioni:** "Verifica manuale delle posizioni degli assi", Pagina 2169
⚠	FS non monitora l'asse o l'asse non è configurato come sicuro.

Limitazione di avanzamento con Functional Safety FS

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere adattata dal costruttore della macchina.

Con il pulsante **F limitato** è possibile impedire la reazione SS1 per l'arresto sicuro degli azionamenti all'apertura dello sportello macchina.

Con il pulsante **F limitato** il controllo numerico limita la velocità degli assi e il numero di giri del mandrino ai valori definiti dal costruttore della macchina. Determinante per la limitazione è il modo SOM_x di sicurezza attivo. È possibile selezionare il modo operativo di sicurezza con l'interruttore a chiave.

Nel modo operativo di sicurezza SOM_1 il controllo numerico arresta gli assi e i mandrini quando viene aperto lo sportello macchina.

Nelle aree di lavoro **Posizioni** e **Stato** il controllo numerico visualizza l'avanzamento in arancione.

Ulteriori informazioni: "Scheda POS", Pagina 184

39.1 Verifica manuale delle posizioni degli assi

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere adattata dal costruttore della macchina.
Il costruttore della macchina definisce la disposizione della posizione di prova.

La posizione di un asse si verifica come descritto di seguito:

- Selezionare la modalità operativa **Manuale**
- Selezionare **Raggiungi posizione di prova**
- > Il controllo numerico visualizza gli assi non verificati nell'area di lavoro **Posizioni**.
- Selezionare l'asse desiderato nell'area di lavoro **Posizioni**
- Premere il tasto **Start NC**
- > L'asse si porta in posizione di prova.
- > Dopo aver raggiunto la posizione di prova, il controllo numerico visualizza un messaggio.
- Premere il **tasto di consenso** sul pannello di comando della macchina
- > Il controllo numerico rappresenta l'asse come verificato.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il controllo numerico non esegue alcun controllo di collisione automatico tra l'utensile e il pezzo. Con preposizionamento errato o distanza insufficiente tra i componenti sussiste il pericolo di collisione durante il raggiungimento delle posizioni di prova!

- Raggiungere una posizione sicura, se necessario, prima di raggiungere le posizioni di prova
- Prestare attenzione alle possibili collisioni

Note

- Le macchine utensili con controlli numerici HEIDENHAIN possono essere dotati di Functional Safety FS integrata o di sicurezza esterna. Questo capitolo è indicato esclusivamente per macchine con Functional Safety FS integrata.
- Il costruttore della macchina definisce nel parametro macchina **speedPosCompType** (N. 403129) il comportamento di assi NC FS controllati dal numero di giri con riparo mobile aperto. Il costruttore della macchina può consentire ad es. l'accensione del mandrino pezzo e quindi permettere lo sfioramento del pezzo con riparo mobile aperto. Consultare il manuale della macchina.

40

Applicazione Impostazioni

40.1 Panoramica

L'applicazione **Impostazioni** contiene i seguenti gruppi con opzioni menu:

Icona	Gruppo	Opzione menu
	Impostazioni macchina	■ **Impostazioni macchina** **Ulteriori informazioni:** "Opzione menu Impostazioni macchina", Pagina 2175 ■ **Informazioni generali** **Ulteriori informazioni:** "Opzione menu Informazioni generali", Pagina 2178 ■ **SIK** **Ulteriori informazioni:** "Opzione menu SIK", Pagina 2179 ■ **Tempi macchina** **Ulteriori informazioni:** "Opzione menu Tempi macchina", Pagina 2181 ■ **Configura sistemi di tastatura** **Ulteriori informazioni:** "Configurazione dei sistemi di tastatura", Pagina 2156 ■ **Configura volantino radio** **Ulteriori informazioni:** "Volantino radio HR 550FS", Pagina 2150
	Sistema operativo	■ **Date/Time** **Ulteriori informazioni:** "Finestra Impostazione ora di sistema", Pagina 2182 ■ **Language/Keyboards** **Ulteriori informazioni:** "Lingua di dialogo del controllo numerico", Pagina 2183 ■ **About HeROS** **Ulteriori informazioni:** "Informazioni sulla licenza e sull'utilizzo", Pagina 102 ■ **SELinux** **Ulteriori informazioni:** "Software di sicurezza SELinux", Pagina 2184 ■ **UserAdmin** **Ulteriori informazioni:** "Finestra Gestione utenti", Pagina 2243 ■ **Current User** **Ulteriori informazioni:** "Finestra Utente attivo", Pagina 2243 ■ **Configura touch screen** È possibile selezionare la sensibilità del touchscreen e visualizzare o nascondere i punti di contatto.

Icona	Gruppo	Opzione menu
	**Rete/Accesso remoto**	■ **Shares** **Ulteriori informazioni:** "Drive di rete del controllo numerico", Pagina 2185 ■ **Network** **Ulteriori informazioni:** "Interfaccia Ethernet", Pagina 2188 ■ **PKI Admin** Gestione certificati del controllo numerico, ad es. per **OPC UA NC Server** **Ulteriori informazioni:** "OPC UA NC Server (opzioni #56 - #61)", Pagina 2195 ■ **OPC UA** **Ulteriori informazioni:** "OPC UA NC Server (opzioni #56 - #61)", Pagina 2195 ■ **DNC** **Ulteriori informazioni:** "Opzione software DNC", Pagina 2200 ■ **Embedded Workspace** Visualizzazione dello stato del collegamento **Ulteriori informazioni:** "Embedded Workspace (opzione #133)", Pagina 2160 ■ **Printer** **Ulteriori informazioni:** "Stampante", Pagina 2202 ■ **VNC** **Ulteriori informazioni:** "Opzione menu VNC", Pagina 2205 ■ **Remote Desktop Manager** **Ulteriori informazioni:** "Finestra Remote Desktop Manager (opzione #133)", Pagina 2209 ■ **Real VNC Viewer** Esecuzione di impostazioni per software esterni, che accedono al controllo numerico ad es. per interventi di manutenzione, per amministratori di rete ■ **Firewall** **Ulteriori informazioni:** "Firewall", Pagina 2216

Icona	Gruppo	Opzione menu
	Diagnosti-ca/Manutenzione	■ **Programma Terminal** Immissione ed esecuzione dei comandi da console ■ **HeLogging** Esecuzione di impostazioni per file diagnostici interni ■ **Portscan** **Ulteriori informazioni:** "Portscan", Pagina 2220 ■ **perf2** Controllo delle capacità prestazionali di processori e processi ■ **RemoteService** **Ulteriori informazioni:** "Manutenzione a distanza", Pagina 2221 ■ **NC/PLC Restore** **Ulteriori informazioni:** "Backup e Restore", Pagina 2222 ■ **TNCdiag** **Ulteriori informazioni:** "TNCdiag", Pagina 2226 ■ **TNCscope** Software per l'acquisizione dei dati ■ **NC/PLC Backup** **Ulteriori informazioni:** "Backup e Restore", Pagina 2222 ■ **Pulizia touch screen** Il controllo numerico blocca il touchscreen per 90 secondi per le immissioni. ■ **Update the documentation** **Ulteriori informazioni:** "Update the documentation", Pagina 2224
	Impostazioni OEM	Impostazioni per il costruttore della macchina
	Parametri macchina	Questo gruppo contiene i parametri macchina editabili a seconda del privilegio, ad es. **MP x attrezzista**. **Ulteriori informazioni:** "Parametri macchina", Pagina 2226
	File parametri	Impostazioni per il costruttore della macchina
	Configurazioni	**Configurazioni** **Ulteriori informazioni:** "Configurazioni dell'interfaccia del controllo numerico", Pagina 2231
FS	**Functional Safety**	■ **Axis status** **Ulteriori informazioni:** "Opzione menu Axis status", Pagina 2167 ■ **Safety parameters** **Ulteriori informazioni:** "Applicazione Functional Safety", Pagina 2166

40.2 Codici chiave

Applicazione

L'applicazione **Impostazioni** contiene nella parte superiore il campo di immissione **Numero codice:**. Il campo di immissione è accessibile da ogni gruppo.

Descrizione funzionale

Con i codici chiave è possibile abilitare le seguenti funzioni o aree:

Codice chiave	Funzione
123	Editing dei parametri utente specifici della macchina **Ulteriori informazioni:** "Parametri macchina", Pagina 2226
555343	Funzioni speciali per la programmazione di variabili **Ulteriori informazioni:** "Programmazione di variabili", Pagina 1407
0	Reset dei codici chiave attivi

Con blocco maiuscole attivo durante l'immissione, il controllo numerico visualizza un messaggio. In questo modo è possibile evitare immissioni errate.

40.3 Opzione menu Impostazioni macchina

Applicazione

Nell'opzione menu **Impostazioni macchina** dell'applicazione **Impostazioni** è possibile definire impostazioni per la simulazione e l'esecuzione del programma.

Argomenti trattati

- Impostazioni grafiche per la simulazione
  Ulteriori informazioni: "Finestra Impostazioni di simulazione", Pagina 1596

Descrizione funzionale

Area Unità di misura

Nell'area **Unità di misura** è possibile selezionare le unità di misura mm o inch.

- Sistema di misura metrico: ad es. X = 15,789 (mm) Visualizzazione con 3 cifre dopo la virgola
- Sistema di misura in pollici: ad es. X = 0,6216 (inch) Visualizzazione con 4 cifre dopo la virgola

Se è attiva la visualizzazione in pollici, anche l'avanzamento viene visualizzato dal controllo numerico in pollici/min. In un programma in pollici i valori di avanzamento devono essere introdotti moltiplicati per un fattore 10.

Impostazioni canale

Il controllo numerico visualizza le impostazioni del canale separatamente per la modalità operativa **Programmazione** e le modalità operative **Manuale** ed **Esecuzione pgm**.

Possono essere definite le seguenti impostazioni:

Impostazione	Significato
Cinematica attiva	La funzione **Cinematica attiva** consente di apportare modifiche alla cinematica della macchina e della simulazione. È possibile testare i programmi NC programmati ad es. per altre macchine. Il controllo numerico offre un menu di selezione con tutte le cinematiche disponibili. Il costruttore della macchina definisce le cinematiche che possono essere selezionate. Il controllo numerico visualizza la cinematica attiva nella modalità **Macchina** dell'area di lavoro **Simulazione**.
Creare file d'impiego utensile	Con il file di impiego utensile il controllo numerico può eseguire una prova di impiego utensile. **Ulteriori informazioni:** "Prova di impiego utensile", Pagina 319 Selezionare quando il controllo numerico crea un file di impiego utensile: ■ **Mai** Il controllo numerico non crea alcun file di impiego utensile. ■ **una volta** Se si simula o si esegue il programma NC la volta successiva, il controllo numerico crea una volta un file di impiego utensile. ■ **sempre** Se si simula o si esegue un programma NC, il controllo numerico crea ogni volta un file di impiego utensile.

Limiti di traslazione

La funzione **Limiti di traslazione** consente di circoscrivere il possibile percorso di traslazione di un asse. È possibile definire i limiti di traslazione per ogni asse, ad es. per proteggere un'apparecchiatura da una collisione.

La funzione **Limiti di traslazione** è composta da una tabella con i seguenti contenuti:

Colonna	Significato
Asse	Il controllo numerico visualizza ogni asse della cinematica attiva in una riga.
Stato	Se si definiscono uno o entrambi i limiti, il controllo numerico visualizza i contenuti **Valido** o **Non valido**.
Limite inferiore	In questa colonna si definisce il limite inferiore di traslazione dell'asse. Possono essere immessi fino a quattro posizioni decimali.
Limite superiore	In questa colonna si definisce il limite superiore di traslazione dell'asse. Possono essere immessi fino a quattro posizioni decimali.

I limiti di traslazione definiti sono attivi dopo un riavvio del controllo numerico finché vengono cancellati tutti i valori della tabella.

Per i valori dei limiti di traslazione si applicano le seguenti condizioni generali:

- Il limite inferiore deve essere più basso del limite superiore.
- I limiti inferiore e superiore non possono contenere entrambi il valore 0.

Per limiti di traslazione con assi modulo si applicano anche le seguenti condizioni.

Ulteriori informazioni: "Note su finecorsa software per assi modulo", Pagina 1357

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Tutte le cinematiche memorizzate possono essere selezionate anche come cinematica macchina attiva. In seguito il controllo numerico esegue tutti i movimenti e tutte le lavorazioni manuali con la cinematica selezionata. Per tutti i movimenti successivi degli assi sussiste il pericolo di collisione!

- ▶ Utilizzare la funzione **Cinematica attiva** esclusivamente per la simulazione
- ▶ Utilizzare la funzione **Cinematica attiva** solo all'occorrenza per la selezione della cinematica attiva della macchina

- Con il parametro macchina opzionale **enableSelection** (N. 205601) il costruttore della macchina definisce per ogni cinematica se la cinematica può essere selezionata all'interno della funzione **Cinematica attiva**.
- Il file di impiego utensile può essere aperto nella modalità operativa **Tabelle**.
  Ulteriori informazioni: "File di impiego utensile", Pagina 2099
- Se il controllo numerico ha creato un file di impiego utensile per un programma NC, le tabelle contengono **Seq. impiego T** e **Lista equipag.** Contenuti (opzione #93).
  Ulteriori informazioni: "Seq. impiego T (opzione #93)", Pagina 2101
  Ulteriori informazioni: "Lista equipag. (opzione #93)", Pagina 2103

40.4 Opzione menu Informazioni generali

Applicazione

Nell'opzione menu **Informazioni generali** dell'applicazione **Impostazioni** il controllo numerico visualizza le informazioni sul controllo numerico e sulla macchina.

Descrizione funzionale

Area Informazioni sulle versioni

Il controllo numerico visualizza le seguenti informazioni:

Sottoarea	Significato
HEIDENHAIN	■ **Tipo di controllo** Denominazione del controllo numerico (gestita da HEIDENHAIN) ■ **NC-SW** Numero del software NC (gestito da HEIDENHAIN) ■ **NCK** Numero del software NC (gestito da HEIDENHAIN)
PLC	**PLC-SW** Numero o nome del software PLC (gestito dal costruttore della macchina)

Il costruttore della macchina può aggiungere altri numeri software, ad es. di una telecamera collegata.

Area Info costruttore macchina

Il controllo numerico visualizza i contenuti del parametro macchina opzionale **CfgOemInfo** (N. 131700). Se il costruttore della macchina ha definito questo parametro macchina, il controllo numerico visualizza quest'area.

Ulteriori informazioni: "Parametri macchina in combinazione con OPC UA", Pagina 2196

Area Informazioni macchina

Il controllo numerico visualizza i contenuti del parametro macchina opzionale **CfgMachineInfo** (N. 131600). Se l'operatore della macchina ha definito questo parametro macchina, il controllo numerico visualizza quest'area.

Ulteriori informazioni: "Parametri macchina in combinazione con OPC UA", Pagina 2196

40.5 Opzione menu SIK

Applicazione

Nell'opzione menu **SIK** dell'applicazione **Impostazioni** è possibile consultare le informazioni specifiche del controllo numerico, ad es. il numero di serie e le opzioni software disponibili.

Argomenti trattati

- Opzioni software del controllo numerico
  Ulteriori informazioni: "Opzioni software", Pagina 95

Descrizione funzionale

Area Informazione SIK

Il controllo numerico visualizza le seguenti informazioni:

- **Numero di serie**
- **Tipo di controllo**
- **Classe di potenza**
- **Elementi**
- **Stato**

Area Chiave OEM

Nell'area **Chiave OEM** il costruttore della macchina può definire una password specifica del produttore per il controllo numerico.

Area General Key

Nell'area **General Key** il costruttore della macchina può abilitare una tantum tutte le opzioni software per 90 giorni, ad es. a fini di test.

Il controllo numerico visualizza lo stato della General Key:

Stato	Significato
NONE	La General Key non è stata ancora impiegata per questa versione software.
dd.mm.yyyy	Data fino alla quale sono disponibili tutte le opzioni software. Una volta scaduta, la General Key non può essere riutilizzata.
EXPIRED	La General Key per questa versione software è scaduta.

Se la versione software del controllo numerico viene aumentata, ad es. in seguito ad un update, la **General Key** può essere utilizzata di nuovo.

Area Opzioni software

Nell'area **Opzioni software** il controllo numerico visualizza tutte le opzioni software disponibili in una tabella.

Colonna	Significato
#	Numero dell'opzione software
Opzione	Nome dell'opzione software
Data di scadenza	Il costruttore della macchina può abilitare le opzioni software anche per un periodo di tempo limitato. In questo caso il controllo numerico visualizza in questa colonna la data fino alla quale è ancora disponibile l'opzione software.
	Con il pulsante **Set** il costruttore della macchina può abilitare un'opzione software. Con opzioni software abilitate il controllo numerico visualizza il testo **Attivato**.

40.5.1 Visualizzazione delle opzioni software

Le opzioni software abilitate vengono visualizzate sul controllo numerico come descritto di seguito:

- Selezionare la modalità operativa **Avvio**
- Selezionare l'applicazione **Impostazioni**
- Selezionare **Impostazioni macchina**
- Selezionare **SIK**
- Passare all'area **Opzioni software**

> Con opzioni software abilitate il controllo numerico visualizza alla fine della riga il testo **Attivato**.

Definizione

Sigla	Definizione
SIK (System Identification Key)	**SIK** è la denominazione della scheda plug-in per l'hardware del controllo numerico. Ogni controllo numerico può essere identificato in modo univoco con il numero di serie **SIK**.

40.6 Opzione menu Tempi macchina

Applicazione

Nell'area **Tempi macchina** dell'applicazione **Impostazioni** il controllo numerico visualizza i tempi di esecuzione dalla messa in servizio.

Argomenti trattati

- Data e ora del controllo numerico
  Ulteriori informazioni: "Finestra Impostazione ora di sistema", Pagina 2182

Descrizione funzionale

Il controllo numerico visualizza i tempi macchina:

Tempo macchina	Significato
CONTROLLO ON	Tempo di esecuzione del controllo numerico dalla messa in servizio
MACCHINA ON	Tempo di esecuzione della macchina dalla messa in servizio
Esecuzione pgm	Tempo di esecuzione in Esecuzione programma dalla messa in servizio



Consultare il manuale della macchina.
Il costruttore della macchina può definire fino a 20 tempi di esecuzione supplementari.

40.7 Finestra Impostazione ora di sistema

Applicazione

Nella finestra **Impostazione ora di sistema** si può impostare il fuso orario, la data e l'ora manualmente o con l'aiuto di una funzione di sincronizzazione server NTP.

Argomenti trattati

- Tempi di esecuzione della macchina
  Ulteriori informazioni: "Opzione menu Tempi macchina", Pagina 2181

Descrizione funzionale

Si apre la finestra **Impostazione ora di sistema** con l'opzione **Date/Time**. L'opzione si trova nel gruppo **Sistema operativo** dell'applicazione **Impostazioni**.

La finestra **Impostazione ora di sistema** contiene le seguenti aree:

Area	Funzione
Impostazione manuale ora	Se si attiva questa casella di controllo, è possibile definire i seguenti dati: ■ Anno ■ Mese ■ Giorno ■ Ora
Sincronizzazione ora tramite server NTP	Se si attiva la casella di controllo, il controllo numerico sincronizza automaticamente l'ora di sistema con il server NTP definito. È possibile aggiungere un server con l'ausilio di un nome host o di un URL.
Fuso orario	Il fuso orario può essere selezionato dalla lista.

40.8 Lingua di dialogo del controllo numerico

Applicazione

All'interno del controllo numerico può essere modificata sia la lingua dialogo del sistema operativo HEROS con la finestra **helocale** sia la lingua di dialogo NC dell'interfaccia del controllo numerico nei parametri macchina.

La lingua di dialogo HEROS cambia soltanto al riavvio del controllo numerico.

Argomenti trattati

- Parametri macchina del controllo numerico
  Ulteriori informazioni: "Parametri macchina", Pagina 2226

Descrizione funzionale

Non è possibile definire due diverse lingue di dialogo per il controllo numerico e il sistema operativo.

Si apre la finestra **helocale** con l'opzione menu **Language/Keyboards**. L'opzione si trova nel gruppo **Sistema operativo** dell'applicazione **Impostazioni**.

La finestra **helocale** contiene le seguenti aree:

Area	Funzione
Lingua	Selezione della lingua di dialogo HEROS con l'ausilio di un menu di selezione Solo se il parametro macchina **applyCfgLanguage** (N. 101305) è definito con **FALSE**.
Tastiere	Selezione del layout della lingua della tastiera per funzioni HEROS

40.8.1 Modifica della lingua

Il controllo numerico acquisisce di default la lingua di dialogo NC anche per la lingua di dialogo HEROS.

La lingua di dialogo NC si modifica come descritto di seguito:

- ▶ Selezionare l'applicazione **Impostazioni**
- ▶ Inserire il codice chiave 123
- ▶ Selezionare **OK**
- ▶ Selezionare **Parametri macchina**
- ▶ Doppio tocco o clic su **MP x attrezzista**
- > Il controllo numerico apre l'applicazione **MP x attrezzista**.
- ▶ Passare al parametro macchina **ncLanguage** (N. 101301)
- ▶ Selezionare la lingua

- ▶ Selezionare **Salva**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Dati di configurazione modificati. Tutte le modifiche**.



- ▶ Selezionare **Salva**
- > Il controllo numerico apre il menu delle notifiche e visualizza un errore del tipo 'richiesta di conferma'.



- ▶ Selezionare **ARRESTA CONTROLLO**
- > Il controllo numerico si riavvia.
- > Una volta riavviato il controllo numerico, la lingua di dialogo NC e la lingua di dialogo HEROS sono cambiate.

Nota

Il parametro macchina **applyCfgLanguage** (N. 101305) consente di definire se il controllo numerico acquisisce l'impostazione della lingua di dialogo NC per la lingua di dialogo HEROS:

- **TRUE** (standard): il controllo numerico acquisisce la lingua di dialogo NC. È possibile modificare la lingua soltanto nei parametri macchina.
  Ulteriori informazioni: "Modifica della lingua", Pagina 2183
- **FALSE**: il controllo numerico acquisisce la lingua di dialogo HEROS. La lingua può essere modificata soltanto nella finestra **helocale**.

40.9 Software di sicurezza SELinux

Applicazione

SELinux è un'estensione dei sistemi operativi basati su Linux ai sensi di Mandatory Access Control (MAC). Il software di sicurezza protegge il sistema dall'esecuzione di processi o funzioni non autorizzati nonché da virus e altri software dannosi.

Il costruttore della macchina definisce le impostazioni per **SELinux** nella finestra **Security Policy Configuration**.

Argomenti trattati

- Impostazioni di sicurezza con Firewall
  Ulteriori informazioni: "Firewall", Pagina 2216

Descrizione funzionale

Si apre la finestra **Security Policy Configuration** con l'opzione menu **SELinux**. L'opzione si trova nel gruppo **Sistema operativo** dell'applicazione **Impostazioni**.

Il controllo di accesso di **SELinux** è regolato di default come descritto di seguito:

- Il controllo numerico esegue soltanto programmi che sono installati con il software NC di HEIDENHAIN.
- I programmi selezionati soltanto esplicitamente possono modificare file di sicurezza, ad es. file di sistema di **SELinux** o file boot di HEROS.
- I file creati ex novo da altri programmi non possono essere eseguiti.
- I supporti dati USB possono essere deselezionati.
- Solo due processi possono eseguire nuovi file:
  - Update software: un update software di HEIDENHAIN può sostituire o modificare file di sistema.
  - Configurazione SELinux: la configurazione di **SELinux** con la finestra **Security Policy Configuration** è di norma protetta con password dal costruttore della macchina, attenersi al manuale della macchina.

Nota

HEIDENHAIN consiglia di attivare **SELinux** come protezione supplementare contro un attacco dall'esterno della rete.

Definizione

Sigla	Definizione
MAC (mandatory access control)	MAC significa che il controllo numerico esegue azioni consentite solo esplicitamente. **SELinux** funge da protezione supplementare alla normale limitazione di accesso sotto Linux. Solo se le funzioni standard e il controllo di accesso di **SELinux** lo consentono, è possibile eseguire determinati processi e azioni.

40.10 Drive di rete del controllo numerico

Applicazione

I drive di rete possono essere collegati al controllo numerico con la finestra **Configura Mount**. Se il controllo numerico è collegato con un drive di rete, il controllo numerico visualizza drive aggiuntivi nella colonna di navigazione della Gestione file.

Argomenti trattati

- Gestione file

  Ulteriori informazioni: "Gestione file", Pagina 1182
- Impostazioni di rete

  Ulteriori informazioni: "Interfaccia Ethernet", Pagina 2188

Premesse

- Collegamento di rete esistente
- Controllo numerico e computer nella stessa rete
- Percorso e dati di accesso noti del drive da collegare

Descrizione funzionale

Si apre la finestra **Configura Mount** con l'opzione menu **Shares**. L'opzione si trova nel gruppo **Rete/Accesso remoto** dell'applicazione **Impostazioni**.

La finestra può essere aperta anche con il pulsante **Connetti rete** della modalità operativa **File**.

Ulteriori informazioni: "Gestione file", Pagina 1182

Può essere definito un numero qualsiasi di drive di rete, ma se ne possono collegare contemporaneamente al massimo sette.

Area Drive di rete

Nell'area **Drive di rete** il controllo numerico visualizza la lista di tutti i drive di rete definiti e lo stato di ogni drive.

Il controllo numerico visualizza i seguenti pulsanti:

Pulsante	Significato
Collega	Collegamento del drive di rete Con collegamento attivo, il controllo numerico attiva la casella di controllo nella colonna **Mount**.
Separa	Scollegamento del drive di rete
Auto	Collegamento automatico del drive di rete all'avvio del controllo numerico Con collegamento automatico, il controllo numerico attiva la casella di controllo nella colonna **Auto**.
Aggiungi	Definizione del nuovo collegamento **Ulteriori informazioni:** "Finestra Assistente Mount", Pagina 2187
Rimuovi	Cancellazione del collegamento esistente
Copia	Copia del collegamento **Ulteriori informazioni:** "Finestra Assistente Mount", Pagina 2187
Modifica	Editing di impostazioni per collegamento **Ulteriori informazioni:** "Finestra Assistente Mount", Pagina 2187
Drive di rete privato	Collegamento specifico dell'utente con Gestione utenti attiva Con collegamento specifico dell'utente, il controllo numerico attiva la casella di controllo nella colonna **Privato**.

Area Log di stato

Nell'area **Log di stato** il controllo numerico visualizza informazioni di stato e messaggi di errore sui collegamenti.

Tramite il pulsante **Svuota** è possibile cancellare il contenuto dell'area **Log di stato**.

Finestra Assistente Mount

Nella finestra **Assistente Mount** si definiscono le impostazioni per un collegamento con un drive di rete.

Si apre la finestra **Assistente Mount** con i pulsanti **Aggiungi**, **Copia** ed **Modifica**.

La finestra **Assistente Mount** contiene le seguenti schede con impostazioni:

Scheda	Impostazione
Nome drive	■ **Nome drive:** Nome del drive di rete nella Gestione file del controllo numerico Il controllo numerico ammette soltanto lettere maiuscole con **:** alla fine. ■ **Drive di rete privato** Con Gestione utenti attiva il collegamento è visibile soltanto per l'utente che lo ha creato.
Tipo condivisione	Protocollo per la trasmissione ■ **Abilitazione Windows (CIFS/SMB) o Server Samba** ■ **Abilitazione UNIX (NFS)**
Server e condivisione	■ **Nome server:** Nome del server o indirizzo IP ■ **Nome abilitazione:** Cartella a cui accede il controllo numerico
Automount	**Collegamento automatico (non possibile con opzione "Richiesta password?")** Il controllo numerico collega automaticamente il drive di rete all'avvio.
Utente e password (solo con condivisione di Windows)	■ **Single Sign On** Con Gestione utenti attiva il controllo numerico collega automaticamente un drive di rete codificato in fase di login dell'utente. ■ **Nome utente Windows** ■ **Richiesta password? (Non possibile con opzione "Collegamento automatico")** Selezione se in fase di collegamento deve essere immessa una password. ■ **Password** ■ **Verifica password**
Opzioni Mount	**Parametri per opzione Mount "-o":** Parametri ausiliari per il collegamento **Ulteriori informazioni:** "Esempi di comuni Opzioni Mount", Pagina 2188
Verifica	Il controllo numerico visualizza un riepilogo delle impostazioni definite. Le impostazioni possono essere verificate e salvate con **Applica**.

Esempi di comuni Opzioni Mount

Le opzioni si inseriscono senza carattere di spaziatura, soltanto separate da una virgola.

Opzioni per SMB

Esempio	Significato
domain=xxx	Nome del dominio HEIDENHAIN raccomanda di non scrivere il dominio nel nome utente, ma come opzione.
vers=2.1	Versione del protocollo

Opzioni per NFS

Esempio	Significato
rsize=8192	Dimensione del pacchetto per ricezione dati in Byte Immissione: **512...8192**
wsize=4096	Dimensione del pacchetto per invio dati in Byte Immissione: **512...8192**
soft,timeo=3	Mount condizionato Tempo in decimi di secondo dopo il quale il controllo numerico ripete il tentativo di collegamento
sec=ntlm	Metodo di autentificazione ntlm Utilizzare questa opzione se in fase di connessione il controllo numerico visualizza il messaggio di errore **Permission denied**.
nfsvers=2	Versione del protocollo

Note

- Far configurare il controllo numerico da un amministratore di rete.
- Per evitare lacune nella sicurezza, si consiglia di utilizzare di preferenza le versioni aggiornate dei protocolli **SMB** e **NFS**.

40.11 Interfaccia Ethernet

Applicazione

Per integrare collegamenti in una rete, il controllo numerico è dotato di default di interfaccia Ethernet.

Argomenti trattati

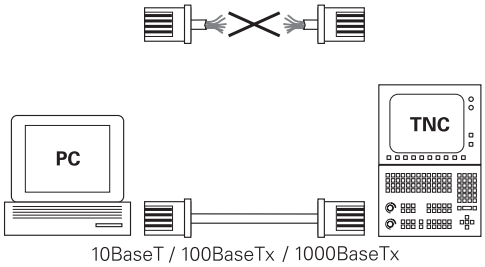
- Impostazioni del firewall
  Ulteriori informazioni: "Firewall", Pagina 2216
- Drive di rete del controllo numerico
  Ulteriori informazioni: "Drive di rete del controllo numerico", Pagina 2185
- Accesso esterno
  Ulteriori informazioni: "Opzione software DNC", Pagina 2200

Descrizione funzionale

Il controllo numerico trasmette i dati attraverso l'interfaccia Ethernet con i seguenti protocolli:

- **CIFS** (common internet file system) o **SMB** (server message block)
  Il controllo numerico supporta le versioni 2, 2.1 e 3 per questi protocolli.
- **NFS** (network file system)
  Il controllo numerico supporta le versioni 2 e 3 per questo protocollo.

Possibilità di collegamento



L'interfaccia Ethernet del controllo numerico può essere collegata alla rete tramite il connettore RJ45 X26 oppure collegata direttamente con un PC. Il connettore è separato galvanicamente dall'elettronica del controllo numerico.

Utilizzare coppie di cavi twistati per il collegamento del controllo numerico alla rete.

La lunghezza massima possibile del cavo tra il controllo numerico e un nodo dipende dalla classe di qualità del cavo, dal rivestimento e dal tipo di rete.

Icona per il collegamento Ethernet

Icona	Significato
	Collegamento Ethernet Il controllo numerico visualizza l'icona in basso a destra nella barra delle applicazioni. **Ulteriori informazioni:** "Barra delle applicazioni", Pagina 2262 Facendo clic sull'icona, il controllo numerico apre una finestra in primo piano. La finestra in primo piano contiene le seguenti informazioni e funzioni: ■ Reti connesse È possibile staccare il collegamento della rete. Selezionando il nome della rete è possibile ripristinare il collegamento. ■ Reti disponibili ■ Collegamenti VPN Attualmente inattivo

Note

- Proteggere i dati e il controllo numerico utilizzando le macchine in una rete sicura.
- Per evitare lacune nella sicurezza, si consiglia di utilizzare di preferenza le versioni aggiornate dei protocolli **SMB** e **NFS**.

40.11.1 Finestra Impostazioni di rete

Applicazione

La finestra **Impostazioni di rete** consente di definire impostazioni per l'interfaccia Ethernet del controllo numerico.

Far configurare il controllo numerico da un amministratore di rete.

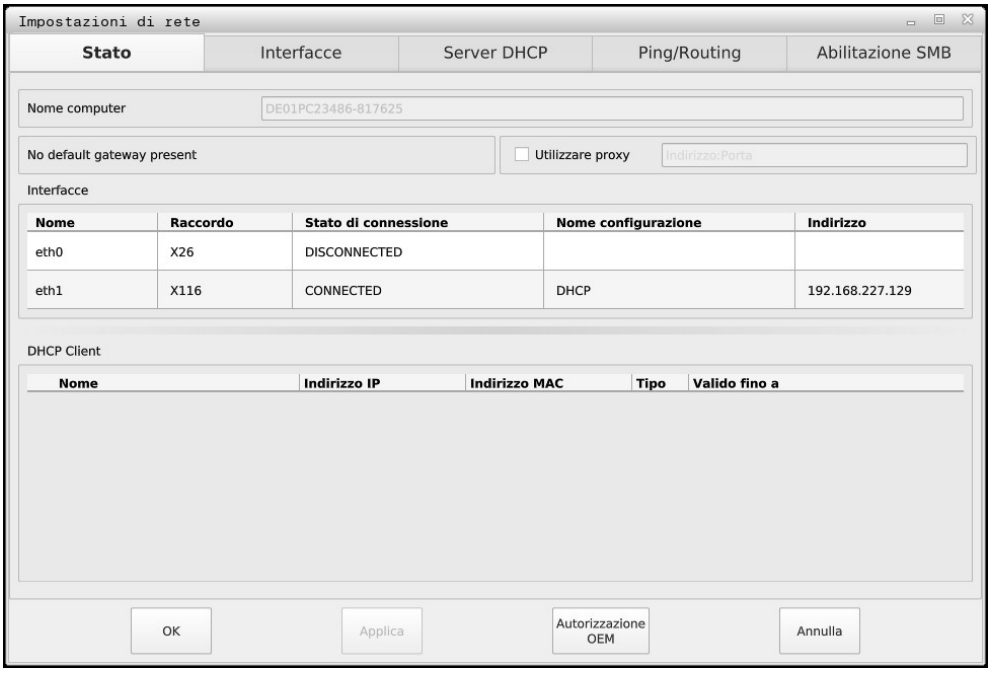
Argomenti trattati

- Configurazione di rete
  Ulteriori informazioni: "Configurazione di rete con Advanced Network Configuration", Pagina 2270
- Impostazioni del firewall
  Ulteriori informazioni: "Firewall", Pagina 2216
- Drive di rete del controllo numerico
  Ulteriori informazioni: "Drive di rete del controllo numerico", Pagina 2185

Descrizione funzionale

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Impostazioni ▶ Rete/Accesso remoto ▶ Network



Finestra **Impostazioni di rete**

Scheda Stato

La scheda **Stato** contiene le seguenti informazioni e impostazioni:

Area	Informazione o impostazione
Nome computer	Il controllo numerico visualizza il nome con il quale il controllo numerico è visibile nella rete aziendale. Il nome può essere modificato.
Default Gateway	Il controllo numerico visualizza il gateway di default e l'interfaccia Ethernet utilizzata.

Area	Informazione o impostazione
Utilizzare proxy	È possibile definire l'**Indirizzo** e la **Porta** di un server proxy della rete.
Interfacce	Il controllo numerico visualizza una panoramica delle interfacce Ethernet disponibili. Se non sussiste alcun collegamento di rete, la tabella è vuota. Il controllo numerico visualizza nella tabella le seguenti informazioni: ■ **Nome**, ad es. **eth0** ■ **Raccordo**, ad es. **X26** ■ **Stato di connessione**, ad es. **CONNECTED** ■ **Nome configurazione**, ad es. **DHCP** ■ **Indirizzo**, ad es. **10.7.113.10** **Ulteriori informazioni:** "Scheda Interfacce", Pagina 2192
DHCP Client	Il controllo numerico visualizza una panoramica delle apparecchiature alle quali è stato assegnato un indirizzo IP dinamico nella rete delle macchine. Se non è presente alcuna connessione con altre componenti della rete delle macchine, la tabella è vuota. Il controllo numerico visualizza nella tabella le seguenti informazioni: ■ **Nome** Nome host e stato di connessione dell'apparecchiatura Il controllo numerico visualizza i seguenti stati di connessione: ■ Verde: connesso ■ Rosso: nessuna connessione ■ **Indirizzo IP** Indirizzo IP dell'apparecchiatura assegnato in modo dinamico ■ **Indirizzo MAC** Indirizzo fisico dell'apparecchiatura ■ **Tipo** Tipo di connessione Il controllo numerico visualizza i seguenti tipi di connessione: ■ **TFTP** ■ **DHCP** ■ **Valido fino a** Ora fino alla quale l'indirizzo IP è valido senza rinnovo Il costruttore della macchina può eseguire le impostazioni di queste apparecchiature. Consultare il manuale della macchina.

Scheda Interfacce

Il controllo numerico visualizza nella scheda **Interfacce** le interfacce Ethernet disponibili.

La scheda **Interfacce** contiene le seguenti informazioni e impostazioni:

Colonna	Informazione o impostazione
Nome	Il controllo numerico visualizza il nome dell'interfaccia Ethernet. È possibile attivare o disattivare la connessione con un pulsante.
Raccordo	Il controllo numerico visualizza il numero della porta di rete.
Stato di connessione	Il controllo numerico visualizza lo stato di connessione dell'interfaccia Ethernet. Sono possibili i seguenti stati di connessione: ■ **CONNECTED** Collegato ■ **DISCONNECTED** Connessione interrotta ■ **CONFIGURING** L'indirizzo IP viene recuperato dal server ■ **NOCARRIER** Nessun cavo presente
Nome configurazione	Si possono eseguire le seguenti funzioni: ■ Selezione del profilo per l'interfaccia Ethernet Nella programmazione di fabbrica sono disponibili due profili: ■ **DHCP-LAN**: impostazioni dell'interfaccia standard per una rete aziendale standard ■ **MachineNet**: impostazioni per la seconda interfaccia Ethernet opzionale per la configurazione della rete delle macchine **Ulteriori informazioni:** "Configurazione di rete con Advanced Network Configuration", Pagina 2270 ■ Ricollegare l'interfaccia Ethernet con **Riconnetti** ■ Modifica del profilo selezionato **Ulteriori informazioni:** "Configurazione di rete con Advanced Network Configuration", Pagina 2270

Il controllo numerico offre inoltre le seguenti funzioni:

- **Imposta val. standard**

  Il controllo numerico apre una finestra in primo piano. È possibile importare e attivare i profili presenti nella programmazione base o i propri profili esportati.

  Ulteriori informazioni: "Esportazione e importazione del profilo di rete", Pagina 2194

- **Nome configurazione**

  È possibile aggiungere, modificare o rimuovere profili per il collegamento di rete.

  > Se è stato modificato il profilo di una connessione attiva, il controllo numerico non aggiorna il profilo utilizzato. Ricollegare la relativa interfaccia con **Riconnetti**

  Il controllo numerico supporta esclusivamente il tipo di connessione **Ethernet**.

  Ulteriori informazioni: "Configurazione di rete con Advanced Network Configuration", Pagina 2270

Scheda Server DHCP

Il costruttore della macchina può configurare un server DHCP nella rete delle macchine utilizzando la scheda **Server DHCP** sul controllo numerico. Con l'aiuto di questo server il controllo numerico può instaurare connessioni con altre componenti della rete delle macchine, ad es. per computer industriali.

Consultare il manuale della macchina.

Scheda Ping/Routing

Nella scheda **Ping/Routing** è possibile verificare la connessione di rete.

La scheda **Ping/Routing** contiene le seguenti informazioni e impostazioni:

Area	Informazione o impostazione
Ping	**Indirizzo:Porta** e **Indirizzo:** È possibile inserire l'indirizzo IP del computer ed eventualmente il numero di porta per verificare la connessione di rete. Immissione: quattro valori numerici separati da punti, eventualmente un numero porta separato da due punti, ad es. **10.7.113.10:22** In alternativa è anche possibile immettere il nome del computer per il quale si desidera verificare la connessione. Avvio e arresto della verifica ■ Pulsante **Start**: avvio della verifica Il controllo numerico visualizza le informazioni di stato nel campo Ping. ■ Pulsante **Arresta**: arresto della verifica
Routing	Il controllo numerico visualizza le informazioni di stato del sistema operativo sul routing attuale per gli amministratori di rete.

Scheda Abilitazione SMB

La scheda **Abilitazione SMB** è inclusa soltanto in combinazione con una stazione di programmazione VBox.

Se la casella di controllo è attiva, il controllo numerico abilita aree e partizioni protette da un codice chiave per l'Explorer del PC Windows impiegato, ad es. **PLC**. La casella di controllo può essere attivata o disattivata con l'ausilio del codice chiave del costruttore della macchina.

Selezionare nel **TNC VBox Control Panel** all'interno della scheda **NC-Share** una lettera del drive per visualizzare la partizione selezionata e collegare quindi il drive con **Connect**. L'host visualizza le partizioni della stazione di programmazione.

Ulteriori informazioni: stazione di programmazione per controlli numerici per fresatura

Scaricare la documentazione insieme al software della stazione di programmazione.

Esportazione e importazione del profilo di rete

Un profilo di rete si esporta come descritto di seguito:

- Aprire la finestra **Impostazioni di rete**
- Selezionare **Konfiguration exportieren**
- Il controllo numerico apre una finestra.
- Selezionare il profilo di rete desiderato
- Selezionare **OK**
- Il controllo numerico salva il profilo di rete nella cartella **TNC:/etc/sysconfig/net**.

I profili **DHCP** e **eth1** non possono essere esportati.

Un profilo di rete esportato si importa come descritto di seguito:

- Aprire la finestra **Impostazioni di rete**
- Selezionare la scheda **Interfacce**
- Selezionare **Imposta val. standard**
- Il controllo numerico apre una finestra.
- Selezionare **Utente**
- Selezionare il profilo di rete desiderato
- Selezionare **OK**
- Il controllo numerico apre una finestra con una richiesta di conferma.
- Selezionare **OK**
- Il controllo numerico importa e attiva il profilo di rete selezionato.
- Riavviare, se necessario, il controllo numerico

Note

- È preferibile riavviare il controllo numerico dopo aver apportato le modifiche nelle impostazioni di rete.
- Il sistema operativo HEROS gestisce la finestra **Impostazioni di rete**. Per modificare la lingua di dialogo HEROS è necessario riavviare il controllo numerico.

  Ulteriori informazioni: "Lingua di dialogo del controllo numerico", Pagina 2183

40.12 OPC UA NC Server (opzioni #56 - #61)

40.12.1 Principi fondamentali

Open Platform Communications Unified Architecture (OPC UA) descrive una raccolta di specifiche. Tali specifiche rendono standard la comunicazione machine-to-machine (M2M) nell'ambito dell'automazione industriale. OPC UA consente di scambiare dati a livello di sistema operativo tra i prodotti di diversi produttori, ad es. di un controllo numerico HEIDENHAIN e di un software di terzi. Negli ultimi anni OPC UA è diventato lo standard di scambio dati per la comunicazione industriale sicura, affidabile, indipendente dal produttore e dalla piattaforma.

L'Ufficio federale per la Sicurezza informatica (BSI) ha pubblicato nel 2016 un'analisi della sicurezza di **OPC UA**. L'analisi eseguita delle specifiche ha mostrato che, rispetto alla maggior parte degli altri protocolli industriali, **OPC UA** offre un elevato livello di sicurezza.

HEIDENHAIN segue le raccomandazioni del BSI e con SignAndEncrypt offre esclusivamente profili di sicurezza IT al passo con i tempi. Le applicazioni industriali basate su OPC UA e **OPC UA NC Server** si identificano reciprocamente con certificati. I dati trasmessi vengono inoltre codificati. In questo modo si impedisce con efficacia l'intercettazione e la manipolazione di notizie tra i partner di comunicazione.

Applicazione

Con **OPC UA NC Server** è possibile impiegare sia il software standard sia il software personalizzato. Rispetto alle altre interfacce consolidate, la tecnologia di comunicazione standard consente di ridurre essenzialmente la complessità di sviluppo di una connessione OPC UA.

OPC UA NC Server consente l'accesso alle funzioni e ai dati esposti nell'area di indirizzamento del server e relativi al modello di informazione HEIDENHAIN NC.

> Attenersi alla documentazione dell'interfaccia di **OPC UA NC Server** e alla documentazione dell'applicazione client!

Argomenti trattati

- Documentazione dell'interfaccia **Information Model** con la specifica di **OPC UA NC Server** in lingua inglese

  ID: 1309365-xx oppure **Documentazione dell'interfaccia OPC UA NC Server**
- Connessione semplice e rapida dell'applicazione client OPC UA con il controllo numerico

  Ulteriori informazioni: "Funzione Assistente alla connessione OPC UA (opzioni #56 - #61)", Pagina 2199

Premesse

- Opzioni software #56 - #61 OPC UA NC Server

  Per la comunicazione basata su OPC UA, il controllo numerico HEIDENHAIN offre **OPC UA NC Server**. Per ogni applicazione client OPC UA da proporre è richiesta una delle sei opzioni software disponibili (#56 - #61).
- Firewall configurato

  Ulteriori informazioni: "Firewall", Pagina 2216
- Il client OPC UA supporta la **Security Policy** e il metodo di autenticazione di **OPC UA NC Server**:
  - **Security Mode: SignAndEncrypt**
  - **Algorithm: Basic256Sha256**
  - **Authentication: X509 Certificates**

Descrizione funzionale

Con **OPC UA NC Server** è possibile impiegare sia il software standard sia il software personalizzato. Rispetto alle altre interfacce consolidate, la tecnologia di comunicazione standard consente di ridurre essenzialmente la complessità di sviluppo di una connessione OPC UA.

Il controllo numerico supporta le seguenti funzioni OPC UA:

- Lettura e scrittura delle variabili
- Sottoscrizione di variazioni di valore
- Esecuzione dei metodi
- Sottoscrizione di eventi
- Lettura e scrittura di dati utensile (solo con privilegio corrispondente)
- Accesso al file system nel drive **TNC:**
- Accesso al file system nel drive **PLC:** (solo con privilegio corrispondente)

Parametri macchina in combinazione con OPC UA

OPC UA NC Server offre ad applicazioni client OPC UA la possibilità di richiedere informazioni generali della macchina, ad es. l'anno di costruzione o la sede della macchina.

Per l'identificazione digitale della macchina sono disponibili i seguenti parametri macchina:

- Per l'operatore **CfgMachineInfo** (N. 131700)

  Ulteriori informazioni: "Area Informazioni macchina", Pagina 2178
- Per il costruttore della macchina **CfgOemInfo** (N. 131600)

  Ulteriori informazioni: "Area Info costruttore macchina", Pagina 2178

Accesso alle directory

OPC UA NC Server consente accesso in lettura e scrittura al drive **TNC:** e **PLC:**.

Sono possibili i seguenti interazioni:

- Creare e cancellare cartelle
- Leggere, modificare, copiare, spostare, creare e cancellare file

Nel corso del tempo di esecuzione del software NC, i file referenziati nei seguenti parametri macchina sono bloccati per l'accesso in scrittura:

- Tabelle referenziate del costruttore della macchina nel parametro macchina **CfgTablePath** (N. 102500)
- File referenziati del costruttore della macchina nel parametro macchina **dataFiles** (N. 106303, diramazione **CfgConfigData** N. 106300)

Con l'ausilio di **OPC UA NC Server** è possibile accedere al controllo numerico anche con software NC disattivato. I service file creati automaticamente possono essere ad esempio trasmessi in qualsiasi momento finché è attivo il sistema operativo.

NOTA

Attenzione, possibili danni materiali!

Il controllo numerico non esegue alcun backup automatico dei file prima della modifica o della cancellazione. I file mancanti sono irrimediabilmente perduti. La rimozione o la modifica di file rilevanti per il sistema, ad es. la tabella utensili, possono influire negativamente sulle funzioni del controllo numerico!

- Far modificare i file rilevanti per il sistema soltanto da utenti autorizzati

Certificati richiesti

OPC UA NC Server richiede tre tipi diversi di certificato. Due dei certificati, i cosiddetti Application Instance Certificates, necessitano di server e client per configurare una connessione sicura. Il certificato user è necessario per l'autorizzazione e l'apertura di una sessione con determinati privilegi utente.

Il controllo numerico crea automaticamente per il server una catena di certificati a due livelli, la **Chain of Trust**. Questa catena di certificati è composta da un cosiddetto certificato root self-signed (incl. la **Revocation List**) e un certificato per il server rilasciato con esso.

Il certificato client deve essere incluso all'interno della scheda **Degno di fiducia** della funzione **PKI Admin**.

Per la verifica dell'intera catena di certificati, tutti gli altri certificati devono essere inclusi all'interno della scheda **Emittente** della funzione **PKI Admin**.

Certificato user

Il certificato user gestisce il controllo numerico all'interno delle funzioni HEROS**Current User** o **UserAdmin**. Se si apre una sessione, sono attivi i privilegi del relativo utente interno.

Un certificato utente si assegna a un utente come descritto di seguito.

- ▶ Aprire la funzione HEROS **Current User**
- ▶ Selezionare **Codici SSH e certificati**
- ▶ Premere il softkey **Importa certificato**
- > Il controllo numerico apre una finestra in primo piano.
- ▶ Selezionare il certificato
- ▶ Selezionare **Apri**
- > Il controllo numerico importa il certificato.
- ▶ Premere il softkey **Usa per OPC UA**

Certificati autogenerati

Tutti i certificati necessari possono essere anche autogenerati e importati.

I certificati autogenerati devono soddisfare le seguenti proprietà e contenere dati obbligatori:

- Informazioni generali
  - Tipo file *.der
  - Firma con Hash SHA256
  - Durata di validità, si consiglia max 5 anni
- Certificati user
  - Nome host del client
  - Application URI del client
- Certificati server
  - Nome host del controllo numerico
  - Application URI del server secondo il seguente modello:
    urn:<hostname>/HEIDENHAIN/OpcUa/NC/Server
  - Durata di validità di max 20 anni

Nota

OPC UA è uno standard di comunicazione aperto e indipendente dal produttore e dalla piattaforma. OPC UA Client SDK non è pertanto parte integrante di **OPC UA NC Server**.

40.12.2 Opzione menu OPC UA (opzioni #56 - #61)

Applicazione

Nell'opzione menu **OPC UA** dell'applicazione **Impostazioni** è possibile configurare i collegamenti al controllo numerico e controllare lo stato di **OPC UA NC Server**.

Descrizione funzionale

Si seleziona l'opzione menu **OPC UA** nel gruppo **Rete/Accesso remoto**.

L'area **OPC UA NC Server** contiene le seguenti funzioni:

Funzione	Significato
Stato	Visualizzazione con un'icona se è attivo **OPC UA NC Server**: ■ Icona verde: **OPC UA NC Server** attivo ■ Icona grigia: **OPC UA NC Server** inattivo od opzione software non abilitata
Assistente alla connessione OPC UA	Apertura della finestra **OPC UA NC Server - Assistente alla connessione** **Ulteriori informazioni:** "Funzione Assistente alla connessione OPC UA (opzioni #56 - #61)", Pagina 2199
Impostazioni di licenza OPC UA	Apertura della finestra **Impostazioni di licenza HEIDENHAIN OPC UA NC Server** **Ulteriori informazioni:** "Funzione Impostazioni di licenza OPC UA (opzioni #56 - #61)", Pagina 2199
Modalità computer centrale	Attivazione o disattivazione della modalità host computer con un pulsante **Ulteriori informazioni:** "Area DNC", Pagina 2201

40.12.3 Funzione Assistente alla connessione OPC UA (opzioni #56 - #61)

Applicazione

Per la rapida e la semplice configurazione di un'applicazione client OPC UA è disponibile la finestra **OPC UA NC Server - Assistente alla connessione**. Questo wizard di supporto guida l'operatore nei passi necessari per connettere un'applicazione client OPC UA al controllo numerico.

Argomenti trattati

- Assegnazione dell'applicazione client OPC UA di un'opzione software da #56 a #61 con la finestra **Impostazioni di licenza HEIDENHAIN OPC UA NC Server**
- Gestione di certificati con l'opzione menu **PKI Admin**

Descrizione funzionale

La finestra **OPC UA NC Server - Assistente alla connessione** si apre con la funzione **Assistente alla connessione OPC UA** nell'opzione menu **OPC UA**.

Ulteriori informazioni: "Opzione menu OPC UA (opzioni #56 - #61)", Pagina 2198

Lo wizard prevede le seguenti operazioni:

- Esportare i certificati **OPC UA NC Server**
- Importare i certificati dell'applicazione client OPC UA
- Assegnare ciascuna delle opzioni software disponibili **OPC UA NC Server** a un'applicazione client OPC UA
- Importare i certificati User
- Assegnare i certificati User a un utente
- Configurare il firewall

Se è attiva almeno un'opzione #56 - #61, al primo avvio il controllo numerico crea il certificato server come parte di una catena di certificati autogenerata. L'applicazione client o il produttore dell'applicazione crea il certificato client. Il certificato user è associato all'account utente. Rivolgersi al proprio reparto IT.

Nota

OPC UA NC Server - Assistente alla connessione supporta l'operatore anche per la creazione di certificati di prova ed esemplificativi per l'utente e l'applicazione client OPC UA. Utilizzare i certificati dell'applicazione user e client creati sul controllo numerico esclusivamente a fini di sviluppo sulla stazione di programmazione.

40.12.4 Funzione Impostazioni di licenza OPC UA (opzioni #56 - #61)

Applicazione

La finestra **Impostazioni di licenza HEIDENHAIN OPC UA NC Server** consente di associare una applicazione client OPC UA a un'opzione software da #56 a #61.

Argomenti trattati

- Configurazione dell'applicazione client OPC UA con la funzione **Assistente alla connessione OPC UA**

  Ulteriori informazioni: "Funzione Assistente alla connessione OPC UA (opzioni #56 - #61)", Pagina 2199

Descrizione funzionale

Se si importa un certificato di un'applicazione client OPC UA con la funzione **Assistente alla connessione OPC UA** o nell'opzione menu **PKI Admin**, è possibile selezionare il certificato nella finestra di selezione.

Se si attiva la casella di controllo **Attivo** per un certificato, il controllo numerico utilizza un'opzione software per l'applicazione client OPC UA.

40.13 Opzione software DNC

Applicazione

Con l'opzione menu **DNC** è possibile abilitare o bloccare l'accesso al controllo numerico, ad es. collegamenti tramite una rete.

Argomenti trattati

- Collegamento del drive di rete
  Ulteriori informazioni: "Drive di rete del controllo numerico", Pagina 2185
- Configurazione della rete
  Ulteriori informazioni: "Interfaccia Ethernet", Pagina 2188
- TNCremo
  Ulteriori informazioni: "Software per PC per la trasmissione dati", Pagina 2265
- Remote Desktop Manager (opzione #133)
  Ulteriori informazioni: "Finestra Remote Desktop Manager (opzione #133)", Pagina 2209

Descrizione funzionale

L'area **DNC** contiene le seguenti icone:

Icona	Significato
	Accesso esterno attivo sul controllo numerico
	Aggiunta del collegamento specifico del PC
	Modifica del collegamento specifico del PC
	Cancellazione del collegamento specifico del PC

Area DNC

Nell'area **DNC** è possibile attivare le seguenti funzioni utilizzando pulsanti:

Interruttore	Significato
Accesso DNC consentito	Consenso o bloccaggio di tutti gli accessi al controllo numerico tramite una rete o un collegamento seriale
Concesso accesso completo TNCopt	Consenso o bloccaggio in funzione della macchina dell'accesso per un software di diagnostica o messa in servizio
Modalità computer centrale	Trasferimento del comando a un host computer esterno ad es. per trasferire dati al controllo numerico o terminare la modalità host computer Con modalità host computer attiva, il controllo numerico visualizza il messaggio **Modalità computer centrale attiva** nella barra delle informazioni. Non è possibile utilizzare le modalità operative **Manuale** ed **Esecuzione pgm**. Se viene eseguito un programma NC, non è possibile attivare la modalità host computer.

Connessioni sicure per utente

Nell'area **Connessioni sicure per utente** è possibile attivare le seguenti funzioni:

Riga	Significato
Setup permitted	Se si attiva il pulsante, le applicazioni client possono creare una connessione sicura per l'utente corrente.
Certificate management	In questa riga si apre la finestra **Certificati e codici**. **Ulteriori informazioni:** "Connessione DNC con sicurezza SSH", Pagina 2253

Collegamenti specifici del PC

Se il costruttore della macchina ha definito il parametro macchina opzionale **CfgAccessControl** (N. 123400), nell'area **Connessioni** è possibile consentire o bloccare l'accesso per un massimo di 32 dei collegamenti definiti dall'operatore.

Il controllo numerico visualizza le Informazioni definite in una tabella:

Colonna	Significato
Nome	Nome host del PC esterno
Descrizione	Informazione supplementare
Indirizzo IP	Indirizzo di rete del PC esterno
Accesso	■ **Consenti** Il controllo numerico consente un accesso in rete senza richieste di conferma. ■ **Chiedi** Ad ogni accesso in rete il controllo numerico richiede conferma. È possibile scegliere se consentire l'accesso una volta, l'accesso permanente oppure rifiutare l'accesso. ■ **Rifiuta** Il controllo numerico non consente alcun accesso in rete.
Tipo	■ **Com1** Interfaccia seriale 1 ■ **Com2** Interfaccia seriale 2 ■ **Ethernet** Collegamento di rete
Attivo	Con collegamento attivo, il controllo numerico visualizza un cerchio verde. Se collegamento inattivo, il controllo numerico visualizza un cerchio grigio.

Note

- Con il parametro macchina **allowDisable** (N. 129202), il costruttore della macchina definisce se è disponibile il pulsante **Modalità host computer**.
- Con il parametro macchina opzionale **denyAllConnections** (N. 123403), il costruttore della macchina definisce se il controllo numerico consente collegamenti specifici del PC.

40.14 Stampante

Applicazione

L'opzione menu **Printer** consente di creare e gestire le stampanti nella finestra **Heros Printer Manager**.

Argomenti trattati

- Stampa con l'ausilio della funzione **FN 16: F-PRINT**

  Ulteriori informazioni: "Emissione di testi formattati con FN 16: F-PRINT", Pagina 1430

Premesse

- Stampante PostScript compatibile

  Il controllo numerico è in grado di comunicare soltanto con stampanti che comprendono l'emulazione PostScript, come ad es. KPDL3. Per alcune stampanti è possibile impostare l'emulazione PostScript nel menu della stampante.

  Ulteriori informazioni: "Nota", Pagina 2205

Descrizione funzionale

Si apre la finestra **Heros Printer Manager** con l'opzione menu **Printer**. L'opzione si trova nel gruppo **Rete/Accesso remoto** dell'applicazione **Impostazioni**.

Possono essere stampati i seguenti file:

- File di testo
- File grafici
- File PDF

Ulteriori informazioni: "Tipi di file", Pagina 1187

Se è stata creata una stampante, il controllo numerico visualizza il drive **PRINTER:** nella Gestione file. Il drive contiene una cartella per ogni stampante definita.

Ulteriori informazioni: "Creazione della stampante", Pagina 2205

La stampa può essere avviata nei seguenti modi:

- Copia del file da stampare nel drive **PRINTER:**

  Il file da stampare viene automaticamente inoltrato alla stampante predefinita e cancellato dalla cartella in seguito all'esecuzione del job di stampa.

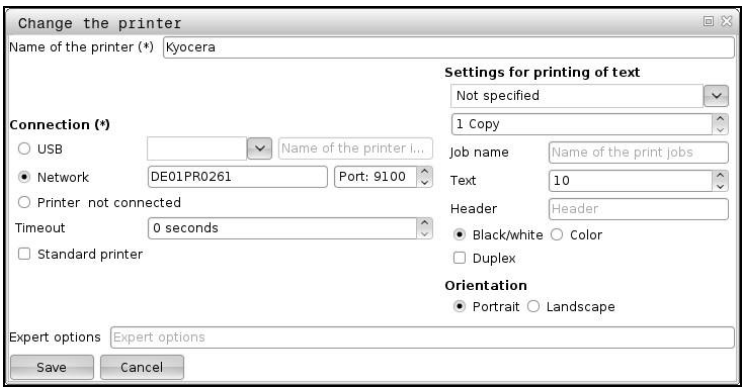
  Il file può essere copiato anche nella sottocartella della stampante se si vuole utilizzare una stampante diversa da quella predefinita.
- Impiego della funzione **FN 16: F-PRINT**

Pulsanti

La finestra **Heros Printer Manager** contiene i seguenti pulsanti:

Pulsante	Significato
Crea	Creazione della stampante
MODIFICA	Personalizzazione delle proprietà della stampante selezionata
COPIA	Creazione di una copia dell'impostazione della stampante selezionata La copia ha inizialmente le stesse proprietà dell'impostazione copiata. Può essere utile se deve essere eseguita la stampa sulla stessa stampante in formato verticale e orizzontale.
DELETE	Cancellazione della stampante selezionata
SU	Selezione della stampante
GIÙ	
STATO	Visualizzazione delle informazioni di stato della stampante selezionata
STAMPA PAGINA DI PROVA	Emissione di una pagina sulla stampante selezionata

Finestra Modifica stampante



Per ogni stampante possono essere impostate le seguenti proprietà:

Impostazione	Significato
Nome della stampante	Definizione del nome della stampante
Raccordo	Selezione della porta ■ **USB**: il controllo numerico visualizza automaticamente il nome. ■ **Rete**: nome di rete o indirizzo IP della stampante. Porta della stampante di rete (default: 9100) ■ **Stampante %1 non connessa**
Timeout	Ritardo del processo di stampa Il controllo numerico ritarda il processo di stampa dei secondi impostati, in seguito ai quali il file da stampare in **PRINTER:** non viene più modificato. Utilizzare questa impostazione se il file da stampare viene riempito di funzioni FN, ad es. per la tastatura.
Stampante standard	Selezione della stampante predefinita Il controllo numerico assegna automaticamente questa impostazione alla prima stampante creata.
Impostazioni per stampa del testo	Queste impostazioni si applicano per la stampa di documenti di testo: ■ Dimensione carta ■ Numero di copie ■ Nome job ■ Dimensione caratteri ■ Riga di intestazione ■ Opzioni di stampa (bianco/nero, colore, duplex)
Orientamento	Verticale oppure orizzontale per tutti i file stampabili
Opzioni Expert	Solo per utenti autorizzati

40.14.1 Creazione della stampante

Una nuova stampante si crea come descritto di seguito:

- ▶ Nella finestra di dialogo inserire il nome della stampante
- ▶ Selezionare **Crea**
- > Il controllo numerico crea una nuova stampante.
- ▶ Selezionare **MODIFICA**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Modifica stampante**.
- ▶ Definire le proprietà
- ▶ Selezionare **Salva**
- > Il controllo numerico acquisisce le impostazioni e visualizza la stampante definita nella lista.

Nota

Se la stampante non consente alcuna emulazione PostScript, è possibile modificare le impostazioni della stampante.

40.15 Opzione menu VNC

Applicazione

VNC è un software che visualizza la schermata di un PC remoto su un PC locale e in risposta invia i movimenti della tastiera e del mouse del PC locale al PC remoto.

Argomenti trattati

- Impostazioni del firewall

  Ulteriori informazioni: "Firewall", Pagina 2216
- Remote Desktop Manager (opzione #133)

  Ulteriori informazioni: "Finestra Remote Desktop Manager (opzione #133)", Pagina 2209

Descrizione funzionale

Si apre la finestra **Impostazioni VNC** con l'opzione menu **VNC**. L'opzione si trova nel gruppo **Rete/Accesso remoto** dell'applicazione **Impostazioni**.

Pulsanti e icone

La finestra **Impostazioni VNC** contiene i seguenti pulsanti e icone:

Pulsante e icona	Significato
Aggiungi	Aggiunta di un nuovo VNC Viewer o utente
Rimuovi	Cancellazione dell'utente selezionato Possibile solo per utenti registrati manualmente.
Modifica	Modifica della configurazione dell'utente selezionato
Aggiorna	Aggiornamento della vista Funzione necessaria per i tentativi di collegamento durante il dialogo.
Imposta proprietario preferito focus	Attivazione della casella di controllo per **Proprietario preferito del focus**
	Un altro utente è il proprietario del focus Mouse e tastiera sono bloccati
	Si è il proprietario del focus Sono possibili immissioni
	Richiesta di cambio focus da un altro utente Mouse e tastiera sono bloccati fino a quando il focus non è assegnato.

Area Impostazioni utente VNC

Nell'area **Impostazioni utente VNC** il controllo numerico visualizza una lista di tutti gli utenti.

Il controllo numerico visualizza i seguenti contenuti:

Colonna	Indice
Nome computer	Indirizzo IP o nome computer
VNC	Connessione dell'utente al VNC Viewer
Focus VNC	Partecipazione dell'utente alla definizione del focus
Tipo	■ Manuale Utente registrato manualmente ■ Negato A tale utente non è consentita la connessione. ■ Consente TeleService e IPC Utente tramite una connessione TeleService ■ DHCP Altro computer che acquisisce da questo computer un indirizzo IP.

Area Impostazioni globali

Nell'area **Impostazioni globali** è possibile definire le seguenti impostazioni:

Funzione	Significato
Consenti RemoteAccess e IPC	Se è attiva la casella di controllo, la connessione è sempre consentita.
Verifica password	L'utente deve autenticarsi tramite password Se si attiva la casella di controllo, il controllo numerico apre una finestra. In questa finestra si definisce la password di questo utente. Se la connessione viene stabilita, l'utente deve immettere la password.

Area Abilitazione altri VNC

Nell'area **Abilitazione altri VNC** è possibile definire le seguenti impostazioni:

Funzione	Significato
Rifiuta	Non sono consentiti altri utenti VNC.
Chiedi	Se si collega un altro utente VNC, si apre una finestra di dialogo. È necessario fornire il consenso al collegamento.
Consenti	Sono consentiti altri utenti VNC.

Area Impostazioni focus VNC

Nell'area **Impostazioni focus VNC** è possibile inserire le seguenti impostazioni:

Funzione	Significato
Abilitazione Focus VNC	Consente di assegnare il focus del sistema Se la casella di controllo è inattiva, il proprietario del focus cede attivamente il focus con l'ausilio della relativa icona. Soltanto dopo la cessione i restanti utenti possono richiedere il focus.
Resetta tasto Bloc Maiusc per cambio focus	Se la casella di controllo è attiva e il proprietario del focus ha attivato il tasto Bloc Maiusc, il tasto Bloc Maiusc viene disattivato in caso di cambio del focus. Soltanto con casella di controllo **Abilitazione Focus VNC** attiva
Consenso focus VNC non bloccante	Se la casella di controllo è attiva, ogni utente può richiedere il focus in qualsiasi momento. Il proprietario del focus non deve tuttavia aver precedentemente ceduto il focus. Se l'utente richiede il focus, si apre una finestra in primo piano per tutti gli utenti. Se nessun utente si oppone alla richiesta entro l'intervallo di tempo definito, si perfeziona il cambio di focus dopo il limite di tempo definito. Soltanto con casella di controllo **Abilitazione Focus VNC** attiva
Limite di tempo per focus VNC in concorrenza	Intervallo di tempo dopo la richiesta del focus in cui il proprietario del focus può opporsi al cambio del focus, max 60 secondi. L'intervallo di tempo si definisce con l'ausilio di un cursore. Se l'utente richiede il focus, si apre una finestra in primo piano per tutti gli utenti. Se nessun utente si oppone alla richiesta entro l'intervallo di tempo definito, si perfeziona il cambio di focus dopo il limite di tempo definito. Soltanto con casella di controllo **Abilitazione Focus VNC** attiva

Attivare la casella di controllo **Abilitazione Focus VNC** solo in combinazione con apparecchiature appositamente previste di HEIDENHAIN, ad es. con computer industriale ITC.

Note

- Il costruttore della macchina definisce la procedura di assegnazione del focus per diversi utenti o unità di comando. L'assegnazione del focus dipende alla configurazione e dalla situazione di comando della macchina.

  Consultare il manuale della macchina.
- Se a causa delle impostazioni del firewall del controllo numerico il protocollo VNC non è abilitato per tutti gli utenti, il controllo numerico visualizza un'avvertenza.

Definizione

Sigla	Definizione
VNC (virtual network computing)	**VNC** è un software con cui è possibile controllare un altro PC tramite una connessione di rete.

40.16 Finestra Remote Desktop Manager (opzione #133)

Applicazione

Remote Desktop Manager consente di visualizzare sullo schermo del controllo numerico computer esterni collegati tramite Ethernet e comandarli tramite il controllo numerico. È anche possibile arrestare un PC con Windows insieme al controllo numerico.

Argomenti trattati

- Accesso esterno
  Ulteriori informazioni: "Opzione software DNC", Pagina 2200

Premesse

- Opzione software #133 Remote Desktop Manager
- Collegamento di rete esistente
  Ulteriori informazioni: "Interfaccia Ethernet", Pagina 2188

Descrizione funzionale

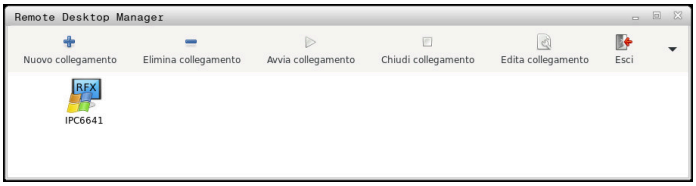
Si apre la finestra **Remote Desktop Manager** con l'opzione menu **Remote Desktop Manager**. L'opzione si trova nel gruppo **Rete/Accesso remoto** dell'applicazione **Impostazioni**.

Con Remote Desktop Manager sono disponibili le seguenti possibilità di collegamento:

- **Windows Terminal Service (RemoteFX)**: visualizzazione sul controllo numerico del desktop di un PC Windows esterno

  Ulteriori informazioni: "Windows Terminal Service (RemoteFX)", Pagina 2211
- **VNC**: visualizzazione sul controllo numerico del desktop di un PC Windows, Apple o Unix

  Ulteriori informazioni: "VNC", Pagina 2211
- **Arresto/Riavvio di un computer**: arresto automatico di un PC Windows con il controllo numerico
- **WEB**: solo per utenti autorizzati
- **SSH**: solo per utenti autorizzati
- **XDMCP**: solo per utenti autorizzati
- **Collegamento personalizzato**: solo per utenti autorizzati



Come PC con Windows, HEIDENHAIN offre IPC 6641. Con il supporto di IPC 6641 è possibile avviare e comandare applicazioni basate su Windows direttamente dal controllo numerico.

Se il desktop del collegamento esterno o del PC esterno è attivo, vengono trasferite tutte le immissioni da mouse e tastiera alfanumerica.

Se il sistema operativo viene arrestato, il controllo numerica termina automaticamente tutti i collegamenti. Tenere presente che in tal caso viene terminato soltanto il collegamento, non viene tuttavia automaticamente arrestato il PC esterno o il sistema esterno.

Pulsanti

Remote Desktop Manager contiene i seguenti pulsanti:

Pulsante	Funzione
Nuovo collegamento	Creazione di un nuovo collegamento con l'ausilio della finestra **Edita collegamento** **Ulteriori informazioni:** "Creazione e avvio del collegamento", Pagina 2215
Elimina collegamento	Cancellazione del collegamento selezionato
Avvia collegamento	Avvio del collegamento selezionato **Ulteriori informazioni:** "Creazione e avvio del collegamento", Pagina 2215
Chiudi collegamento	Chiusura del collegamento selezionato
Edita collegamento	Modifica di un collegamento selezionato con l'ausilio della finestra **Edita collegamento** **Ulteriori informazioni:** "Impostazioni di collegamento", Pagina 2212
Esci	Chiusura di **Remote Desktop Manager**
Importa collegamenti	Ripristino del collegamento selezionato **Ulteriori informazioni:** "Esportazione e importazione dei collegamenti", Pagina 2215
Esporta collegamenti	Backup del collegamento salvato **Ulteriori informazioni:** "Esportazione e importazione dei collegamenti", Pagina 2215

Windows Terminal Service (RemoteFX)

Per un collegamento RemoteFX non è richiesto alcun software aggiuntivo sul PC ma devono essere adattate, se necessario, le impostazioni del PC.

Ulteriori informazioni: "Configurazione del PC esterno per Windows Terminal Service (RemoteFX)", Pagina 2214

HEIDENHAIN raccomanda di utilizzare una connessione RemoteFX per il collegamento di IPC 6641.

Tramite RemoteFX viene aperta una finestra specifica per la schermata del PC esterno. Il desktop attivo sul PC esterno viene bloccato e l'utente viene scollegato. Si esclude in questo modo l'utilizzo da due postazioni.

VNC

Per il collegamento con **VNC** non è richiesto alcun server VNC supplementare per il PC esterno. Installare e configurare il server VNC, ad es. TightVNC Server, prima di creare il collegamento.

Tramite **VNC** viene avviata la duplicazione dello schermo del PC esterno. Il desktop attivo sul PC esterno non viene automaticamente bloccato.

In caso di collegamento **VNC** il PC esterno può essere arrestato dal menu di Windows. Non è possibile un riavvio tramite il collegamento.

Impostazioni di collegamento

Impostazioni generali

Le seguenti impostazioni si applicano per tutte le possibilità di collegamento:

Impostazione	Significato	Impiego
Nome collegamento	Nome del collegamento in **Remote Desktop Manager** Il nome della connessione può contenere i seguenti caratteri: A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 _	Obbligatorio
Nuovo avvio dopo fine collegamento	Comportamento con collegamento terminato: ■ **Riavviare sempre** ■ **Non riavviare mai** ■ **Sempre dopo errore** ■ **Chiedi dopo errore**	Obbligatorio
Avvio automatico al login	Ripristino automatico della connessione all'avvio	Obbligatorio
Aggiungi ai preferiti	Il controllo numerico visualizza l'icona del collegamento nella barra delle applicazioni. Con un tocco o un clic è possibile avviare direttamente il collegamento.	Obbligatorio
Sposta su seguente workspace	Numero del desktop per il collegamento, dove i desktop 0 e 1 sono riservati per il software NC. Impostazione standard: terzo desktop	Obbligatorio
Abilita memoria di massa USB	Consentire accesso alla memoria di massa USB collegata	Obbligatorio
Collegamento privato	Collegamento visibile e utilizzabile soltanto da chi lo esegue	Obbligatorio
Computer	Nome host o indirizzo IP del PC esterno HEIDENHAIN consiglia l'impostazione **IPC6641.machine.net** per IPC 6641. Nel sistema operativo Windows, a IPC deve essere assegnato il nome host **IPC6641**.	Obbligatorio
Password	Password dell'utente	Obbligatorio
Immissioni nella sezione **Opzioni estese**	Solo per utenti autorizzati	Opzionale

Impostazioni supplementari per Windows Terminal Service (RemoteFX)

Per la possibilità di collegamento **Windows Terminal Service (RemoteFX)** il controllo numerico offre le seguenti impostazioni supplementari:

Impostazione	Significato	Impiego
Nome utente	Nome dell'utente	Obbligatorio
Dominio Windows	Dominio del PC esterno	Opzionale
Modalità a tutto schermo o **Dimensione finestra personalizzata**	Dimensione della finestra di collegamento sul controllo numerico	Obbligatorio

Impostazioni supplementari per VNC

Per la possibilità di collegamento **VNC** il controllo numerico offre le seguenti impostazioni supplementari:

Impostazione	Significato	Impiego
Modalità a tutto schermo o **Dimensione finestra personalizzata:**	Dimensione della finestra di collegamento sul controllo numerico	Obbligatorio
Consenti altri collegamenti (share)	Consentire accesso al server VNC anche ad altri collegamenti VNC	Obbligatorio
Visualizza soltanto (viewonly)	In modalità di visualizzazione non è possibile comandare il PC esterno.	Obbligatorio

Impostazioni supplementari per Arresto/Riavvio di un computer

Per la possibilità di collegamento **Arresto/Riavvio di un computer** il controllo numerico offre le seguenti impostazioni supplementari:

Impostazione	Significato	Impiego
Nome utente	Nome utente con il quale deve essere eseguito il collegamento.	Obbligatorio
Dominio Windows:	Se necessario, dominio del PC di destinazione	Opzionale
Tempo di attesa max (secondi):	All'arresto del sistema, il controllo numerico comanda l'arresto del PC con Windows. Prima che il controllo numerico visualizzi il messaggio **Ora è possibile spegnere.**, il controllo numerico attende il numero di secondi qui definito. In questo periodo di tempo il controllo numerico verifica se il PC con Windows è ancora raggiungibile (porta 445). Se il PC con Windows viene spento prima che sia trascorso il numero di secondi definiti, l'attesa non viene prolungata.	Obbligatorio
Tempo di attesa supplementare:	Tempo di attesa dopo il quale il PC con Windows non è più raggiungibile. Le applicazioni Windows possono ritardare l'arresto del PC dopo la chiusura della porta 445.	Obbligatorio
Forza	Chiudere tutti i programmi sul PC con Windows, anche con finestre di dialogo ancora aperte. Se non si imposta **Forza**, Windows attende fino a 20 secondi. In questo modo si ritarda l'arresto oppure il PC con Windows viene spento prima che Windows sia arrestato.	Obbligatorio
Riavvio	Riavvio del PC con Windows	Obbligatorio
Esegui al riavvio	Se il controllo numerico si riavvia, riavviare anche il PC con Windows. È attivo soltanto a un riavvio del controllo numerico con l'icona di arresto in basso a destra nella barra delle applicazioni o a un riavvio mediante modifica delle impostazioni di sistema (ad es. impostazioni di rete).	Obbligatorio
Esegui all'arresto	Se il controllo numerico viene arrestato, spegnere il PC con Windows (non eseguire il ravvio). Questa è la procedura standard. Anche il tasto **END** non attiva più alcun riavvio.	Obbligatorio

40.16.1 Configurazione del PC esterno per Windows Terminal Service (RemoteFX)

Il PC esterno si configura come descritto di seguito, ad es. nel sistema operativo Windows 10:

- Premere il tasto Windows
- Selezionare **Pannello di controllo**
- Selezionare **Sistema e sicurezza**
- Selezionare **Sistema**
- Selezionare **Impostazioni di connessione remota**

> Il computer apre una finestra in primo piano.

- Nella sezione **Assistenza remota** attivare la funzione **Consenti collegamento per assistenza remota con questo computer**
- Nella sezione **Desktop remoto** attivare la funzione **Consenti collegamento remoto con questo computer**
- Confermare le impostazioni con **OK**

40.16.2 Creazione e avvio del collegamento

Un collegamento si crea e si avvia come descritto di seguito:

- ▶ Aprire **Remote Desktop Manager**
- ▶ Selezionare **Nuovo collegamento**
- > Il controllo numerico apre un menu di selezione.
- ▶ Selezionare l'opzione di collegamento
- ▶ Selezionare il sistema operativo per **Windows Terminal Service (RemoteFX)**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Edita collegamento**.
- ▶ Definire le impostazioni di collegamento
  Ulteriori informazioni: "Impostazioni di collegamento", Pagina 2212
- ▶ Selezionare **OK**
- > Il controllo numerico salva il collegamento e chiude la finestra.
- ▶ Selezionare il collegamento
- ▶ Selezionare **Avvia collegamento**
- > Il controllo numerico avvia il collegamento.

40.16.3 Esportazione e importazione dei collegamenti

Il collegamento si esporta come descritto di seguito:

- ▶ Aprire **Remote Desktop Manager**
- ▶ Selezionare il collegamento desiderato
- ▶ Selezionare nella barra dei menu l'icona con la freccia a destra
- > Il controllo numerico apre un menu di selezione.
- ▶ Selezionare **Esporta collegamenti**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Seleziona file di esportazione**.
- ▶ Definire il nome del file memorizzato
- ▶ Selezionare la cartella di destinazione
- ▶ Selezionare **Salva**
- > Il controllo numerico salva i dati di collegamento con il nome definito nella finestra.

Il collegamento si importa come descritto di seguito:

- ▶ Aprire **Remote Desktop Manager**
- ▶ Selezionare nella barra dei menu l'icona con la freccia a destra
- > Il controllo numerico apre un menu di selezione.
- ▶ Selezionare **Importa collegamenti**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Seleziona file da importare**.
- ▶ Selezionare il file
- ▶ Selezionare **Open**
- > Il controllo numerico crea il collegamento con il nome originariamente definito in **Remote Desktop Manager**.

Note

NOTA

Attenzione, possibile perdita di dati!

Se il PC esterno non viene regolarmente arrestato, i dati possono venire danneggiati o cancellati senza possibilità di essere recuperati.

- ▶ Configurazione dell'arresto automatico del PC con Windows

- Se si edita una connessione esistente, il controllo numerico cancella automaticamente dal nome tutti i caratteri non ammessi.

Note in combinazione con IPC 6641

- HEIDENHAIN garantisce il funzionamento di un collegamento tra HEROS 5 e IPC 6641. Combinazioni e collegamenti diversi non sono garantiti.
- Se si collega un IPC 6641 con l'ausilio del nome del computer **IPC6641.machine.net**, è importante l'immissione di **.machine.net**.

  Con questa immissione il controllo numerico ricerca automaticamente sull'interfaccia Ethernet **X116** e non sull'interfaccia **X26** riducendo così il tempo di accesso.

40.17 Firewall

Applicazione

Il controllo numerico consente di configurare un firewall per l'interfaccia di rete primaria ed eventualmente per una sandbox. È possibile bloccare il traffico in entrata della rete in funzione del mittente e del servizio.

Argomenti trattati

- Collegamento di rete esistente

  Ulteriori informazioni: "Interfaccia Ethernet", Pagina 2188
- Software di sicurezza SELinux

  Ulteriori informazioni: "Software di sicurezza SELinux", Pagina 2184

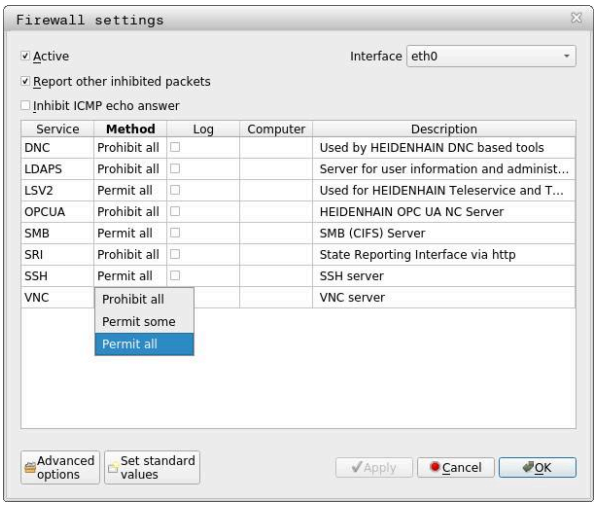
Descrizione funzionale

Si apre la finestra **Impostazioni Firewall** con l'opzione menu **Firewall**. L'opzione si trova nel gruppo **Rete/Accesso remoto** dell'applicazione **Impostazioni**.

Se si attiva il firewall, il controllo numerico visualizza un'icona in basso a destra nella barra delle applicazioni. Il controllo numerico visualizza le seguenti icone a seconda del livello di sicurezza:

Icona	Significato
	Non è ancora fornita alcuna protezione tramite firewall sebbene questo sia stato attivato. Esempio: nella configurazione dell'interfaccia di rete è impiegato un indirizzo IP dinamico, ma il server DHCP non ne ha ancora assegnato nessuno. **Ulteriori informazioni:** "Scheda Server DHCP", Pagina 2193
	Il firewall è attivo con sicurezza di livello medio.
	Il firewall è attivo con sicurezza di livello alto. Tutti i servizi ad eccezione di SSH sono bloccati.

Impostazioni del firewall



La finestra **Impostazioni Firewall** contiene le seguenti impostazioni:

Impostazione	Significato
Attivo	Attivazione o disattivazione del firewall
Interfaccia	Selezione dell'interfaccia ■ **eth0**: X26 del controllo numerico ■ **eth1**: X116 del controllo numerico ■ **brsb0**: sandbox (opzionale) Se un controllo numerico dispone di due interfacce Ethernet, è attivo di default il server DHCP per la rete di macchine con seconda interfaccia attiva. Con queste impostazioni non è possibile attivare il firewall per **eth1**, in quanto firewall e server DHCP si escludono a vicenda.
Notificare altri pacchetti bloccati	Attivazione del firewall con un alto livello di sicurezza Tutti i servizi ad eccezione di SSH sono bloccati.

Impostazione	Significato
Bloccare risposta ICMP Echo	Se è attiva questa casella di controllo, il controllo numerico non risponde più a una richiesta Ping.
Servizio	Sigla dei servizi configurati con il firewall. Solo se i servizi non sono stati avviati è possibile modificare le impostazioni. ■ **DNC** Server DNC per applicazioni esterni tramite il protocollo RPC, che è stato sviluppato con l'ausilio di RemoTools SDK (porta 19003) Ulteriori informazioni sono riportate nel manuale RemoTools SDK. ■ **LDAPS** Server con dati utente e configurazione della Gestione utenti ■ **LSV2** Funzionalità per **TNCremo**, TeleService e altri PC Tool HEIDENHAIN (porta 19000) ■ **OPC UA** Servizio messo a disposizione da **OPC UA NC Server** (porta 4840). ■ **SMB** Collegamenti SMB esclusivamente in entrata, ossia una condivisione Windows sul controllo numerico. I collegamenti SMB in uscita non sono interessati, ossia una condivisione Windows collegata al controllo numerico. ■ **SSH** Protocollo SecureShell (porta 22) per l'elaborazione LSV2 sicura con Gestione utenti attiva, a partire da HEROS 504 ■ **VNC** Accesso al contenuto della schermata. Se questo servizio viene bloccato, non è possibile accedere nemmeno con i programmi di TeleService HEIDENHAIN al controllo numerico. Se si blocca questo servizio, il controllo numerico visualizza un warning nella finestra **Impostazioni VNC**. **Ulteriori informazioni:** "Opzione menu VNC", Pagina 2205
Metodo	Configurazione dell'accessibilità ■ **Vietare tutto**: accessibile per nessuno ■ **Consentire tutto**: accessibile per tutti ■ **Consentire alcuni**: accessibile solo per alcuni Nella colonna **Calcolatore** è necessario definire il computer a cui è consentito l'accesso. Se non si definisce alcun computer, il controllo numerico attiva **Vietare tutto**.
Protocollo	Il controllo numerico visualizza i seguenti messaggi alla trasmissione di pacchetti di rete: ■ Rosso: pacchetto di rete bloccato ■ Blu: pacchetto di rete accettato

Impostazione	Significato
Calcolatore	Indirizzo IP o nome host dei computer a cui è consentito l'accesso. Per più computer separati con virgola Il controllo numerico converte il nome host valido in un indirizzo IP all'avvio del controllo numerico. Se l'indirizzo IP cambia, il controllo numerico deve essere riavviato o l'impostazione deve essere modificata. Se il controllo numerico non è in grado di convertire il nome host in un indirizzo IP, viene emesso un messaggio di errore. Solo con metodo **Consentire alcuni**
Opzioni estese	Solo per amministratori di rete
Imposta val. standard	Ripristino delle impostazioni ai valori standard raccomandati da HEIDENHAIN

Note

- Far verificare le impostazioni standard dallo specialista di configurazione di reti ed eventualmente modificarle.
- Se è attiva la Gestione utenti, è possibile realizzare solo connessioni di rete sicure tramite SSH. Il controllo numerico blocca automaticamente le connessioni LSV2 tramite le interfacce seriali (COM1 e COM2) come pure le connessioni di rete senza identificazione dell'utente.
- Il firewall non protegge la seconda interfaccia di rete **eth1**. Collegare a questa porta esclusivamente hardware affidabile e non utilizzare l'interfaccia per connessioni Internet!

40.18 Portscan

Applicazione

Con la funzione **Portscan** il controllo numerico cerca a intervalli definiti o su richiesta tutte le porte delle liste TCP e UDP in entrata aperte. Se una porta non è salvata, il controllo numerico visualizza un messaggio.

Argomenti trattati

- Impostazioni del firewall

  Ulteriori informazioni: "Firewall", Pagina 2216
- Impostazioni di rete

  Ulteriori informazioni: "Configurazione di rete con Advanced Network Configuration", Pagina 2270

Descrizione funzionale

Si apre la finestra **HeRos PortScan** con l'opzione menu **Portscan**. L'opzione si trova nel gruppo **Diagnostica/Manutenzione** dell'applicazione **Impostazioni**.

Il controllo numerico cerca tutte le porte delle liste TCP e UDP in entrata aperte sul sistema e le confronta con le seguenti white list memorizzate:

- White list interne al sistema **/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg** e **/mnt/sys/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**
- White list per porte di funzioni specifiche del cliente: **/mnt/ PLC/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**
- White list per porte di funzioni specifiche del cliente: **/mnt/tnc/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**

Ogni white list contiene le seguenti informazioni:

- Tipo di porta (TCP/UDP)
- Numero di porta
- Programma proposto
- Commenti (opzionale)

Nell'area **Manual Execution** Portscan si avvia manualmente con l'ausilio del pulsante **Start**. Nell'area **Automatic Execution** si definisce con la funzione **Automatic update on** che il controllo numerico esegue automaticamente la funzione Portscan a un certo intervallo di tempo. L'intervallo di tempo si definisce con un cursore.

Se il controllo numerico esegue automaticamente la funzione Portscan, possono essere aperte soltanto le porte elencate nelle white list. Per le porte non elencate il controllo numerico visualizza una finestra informativa.

40.19 Manutenzione a distanza

Applicazione

In combinazione con Remote Service Setup Tool, TeleService di HEIDENHAIN offre la possibilità di instaurare connessioni end-to-end codificate tra un computer e una macchina.

Argomenti trattati

- Accesso esterno

  Ulteriori informazioni: "Opzione software DNC", Pagina 2200
- Firewall

  Ulteriori informazioni: "Firewall", Pagina 2216

Premesse

- Connessione Internet esistente

  Ulteriori informazioni: "Configurazione di rete con Advanced Network Configuration", Pagina 2270
- Collegamento **LSV2** consentito nel firewall

  La diagnostica remota tramite il software per PC TeleService utilizza il servizio **LSV2**. Il firewall del controllo numerico blocca di default tutte le connessioni in entrata e in uscita. Per questa ragione deve essere consentita la connessione a questo servizio.

  La connessione può essere consentita nei seguenti modi:
  - Disattivazione del firewall
  - Definizione del metodo **Consentire alcuni** per il servizio **LSV2** e immissione del nome del computer in **Calcolatore**

  Ulteriori informazioni: "Firewall", Pagina 2216

Descrizione funzionale

Si apre la finestra **Teleservice HEIDENHAIN** con l'opzione menu **RemoteService**. L'opzione si trova nel gruppo **Diagnostica/Manutenzione** dell'applicazione **Impostazioni**.

Per la sessione di assistenza è richiesto un certificato di sessione valido.

Certificato di sessione

Per l'installazione di un software NC, sul controllo numerico viene automaticamente installato un certificato aggiornato con scadenza definita. L'installazione o l'aggiornamento può essere eseguito soltanto da un tecnico addetto al Servizio Assistenza del costruttore della macchina.

Se sul controllo numerico non è installato alcun certificato di sessione valido, deve esserne installato uno nuovo. Chiarire con il relativo addetto del Servizio Assistenza il certificato necessario, che potrebbe mettere a disposizione anche un file valido del certificato da installare.

Ulteriori informazioni: "Installazione del certificato della sessione", Pagina 2222

Per avviare la sessione di assistenza, occorre inserire il codice della sessione del costruttore della macchina.

40.19.1 Installazione del certificato della sessione

Il certificato della sessione si installa sul controllo numerico come descritto di seguito:

- Selezionare l'applicazione **Impostazioni**
- Selezionare **Rete/Accesso remoto**
- Doppio tocco o clic su **Network**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Impostazioni di rete**.
- Selezionare la scheda **Internet**

> Il costruttore della macchina definisce le impostazioni nel campo **Teleservice**.

- Selezionare **Aggiungi**
- > Il controllo numerico apre un menu di selezione.
- Selezionare il file
- Selezionare **Apri**
- > Il controllo numerico apre il certificato.
- Selezionare **OK**
- Riavviare, se necessario, il controllo numerico per confermare le impostazioni

Note

- Se si disattiva il firewall, è necessario riattivarlo al termine della sessione di assistenza!
- Se il servizio **LSV2** è consentito nel firewall, è garantita la sicurezza dell'accesso tramite le impostazioni di rete. La sicurezza della rete rientra nella responsabilità del costruttore della macchina o del relativo amministratore di rete.

40.20 Backup e Restore

Applicazione

Con le funzioni **NC/PLC Backup** e **NC/PLC Restore** è possibile eseguire il backup di singole cartelle o del drive completo **TNC:** e procedere al relativo ripristino. I file di backup possono essere salvati su diversi supporti di memoria.

Argomenti trattati

- Gestione file, drive **TNC:**
  Ulteriori informazioni: "Gestione file", Pagina 1182

Descrizione funzionale

La funzione Backup si apre con l'opzione menu **NC/PLC Backup**. L'opzione si trova nel gruppo **Diagnostica/Manutenzione** dell'applicazione **Impostazioni**.

La funzione Restore si apre con l'opzione menu **NC/PLC Backup**.

La funzione Backup crea un file ***.tncbck**. La funzione Restore può ripristinare sia questi file sia quelli di programmi TNCbackup esistenti. Con doppio tocco o clic su un file ***.tncbck** nella Gestione file, il controllo numerico apre la funzione Restore.

Ulteriori informazioni: "Gestione file", Pagina 1182

All'interno della funzione Backup possono essere selezionati i seguenti tipi di backup:

- **Salva partizione TNC:**
  Salvataggio di tutti i dati sul drive **TNC:**
- **Backup albero directory**
  Salvataggio della cartella selezionata con sottocartelle sul drive **TNC:**
- **Salva configurazione macchina**
  Solo per il costruttore della macchina
- **Backup completo (TNC: e configurazione macchina)**
  Solo per il costruttore della macchina

Il backup e il ripristino si suddividono in diverse operazioni. Con i pulsanti **AVANTI** e **INDIETRO** è possibile passare da una operazione all'altra.

40.20.1 Backup dei dati

Il backup dei dati del drive **TNC:** viene eseguito come descritto di seguito:

- ▶ Selezionare l'applicazione **Impostazioni**
- ▶ Selezionare **Diagnostica/Manutenzione**
- ▶ Doppio tocco o clic su **NC/PLC Backup**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Salva partizione TNC:**
- ▶ Selezionare il tipo di backup
- ▶ Selezionare **Avanti**
- ▶ Arrestare eventualmente il controllo numerico con **Arresta software NC**
- ▶ Selezionare regole di esclusione preimpostate o specifiche
- ▶ Selezionare **Avanti**
- > Il controllo numerico crea una lista dei file di cui è stato eseguito il backup
- ▶ Controllare la lista
- ▶ Deselezionare eventuali file
- ▶ Selezionare **Avanti**
- ▶ Inserire il nome del file di backup
- ▶ Selezionare il percorso di salvataggio
- ▶ Selezionare **Avanti**
- > Il controllo numerico crea il file di backup
- ▶ Confermare con **OK**
- > Il controllo numerico chiude il backup e riavvia il software NC.

40.20.2 Ripristino dei dati

NOTA

Attenzione, possibile perdita di dati!

Durante il ripristino dei dati (funzione Restore) tutti i dati esistenti vengono sovrascritti senza chiedere conferma. Il controllo numerico non esegue alcun backup automatico dei dati esistenti prima di eseguire il ripristino. Cadute di rete o altri problemi possono disturbare il ripristino dei dati. I dati possono essere danneggiati o cancellati in modo irrevocabile.

- Prima di procedere al ripristino dei dati, salvare i dati eseguendo un backup

I dati si ripristinano come descritto di seguito:

- Selezionare l'applicazione **Impostazioni**
- Selezionare **Diagnostica/Manutenzione**
- Doppio tocco o clic su **NC/PLC Restore**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Ripristino dati - %1**
- Selezionare l'archivio da ripristinare
- Selezionare **Avanti**
- > Il controllo numerico crea una lista dei file che vengono ripristinati
- Controllare la lista
- Deselezionare eventuali file
- Selezionare **Avanti**
- Arrestare eventualmente il controllo numerico con **Arresta software NC**
- Selezionare **Decomprimi archivio**
- > Il controllo numerico ripristina i file.
- Confermare con **OK**
- > Il controllo numerico riavvia il software NC.

Nota

Il PC Tool TNCbackup è in grado di gestire anche file ***.tncbck**. TNCbackup è parte integrante di TNCremo.

40.21 Update the documentation

Applicazione

Con l'ausilio della funzione **Update the documentation** è possibile installare o aggiornare ad es. la guida integrata del prodotto **TNCguide**.

Argomenti trattati

- Guida prodotto integrata **TNCguide**
  Ulteriori informazioni: "Manuale utente come guida prodotto integrata TNCguide", Pagina 82
- Guide prodotto sul sito Web HEIDENHAIN
  TNCguide

Descrizione funzionale

Impostazioni ▶ Diagnostica/Manutenzione ▶ Update the documentation

Nell'area **Update the documentation** il controllo numerico visualizza la Gestione file. Nella Gestione file è possibile selezionare la documentazione desiderata e installarla.

Ulteriori informazioni: "Trasferimento di TNCguide", Pagina 2225

Il controllo numerico visualizza tutte le documentazioni disponibili nell'applicazione **Guida**.

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Guida", Pagina 1560

Nell'area **Update the documentation** è possibile installare tutte le documentazioni specifiche di HEIDENHAIN, ad es. messaggi di errore NC.

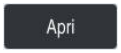
40.21.1 Trasferimento di TNCguide

La versione desiderata di **TNCguide** si può trovare e trasferire come descritto di seguito:

- ▶ Selezionare il link del sito Web HEIDENHAIN **TNCguide**
- ▶ Selezionare **Controlli numerici TNC**
- ▶ Selezionare **Serie TNC7**
- ▶ Selezionare il numero del software NC
- ▶ Passare alla **Guida prodotto (HTML)**
- ▶ Selezionare **TNCguide** nella lingua desiderata
- ▶ Selezionare il percorso per salvare il file
- ▶ Selezionare **Salva**
- > Inizia il download.
- ▶ Trasferire il file scaricato sul controllo numerico



- ▶ Selezionare la modalità operativa **Avvio**
- ▶ Selezionare l'applicazione **Impostazioni**
- ▶ Selezionare **Diagnostica/Manutenzione**
- ▶ Selezionare **Update the documentation**
- > Il controllo numerico apre l'area **Update the documentation**.
- ▶ Selezionare il file desiderato con estensione ***.tncdoc**



- ▶ Selezionare **Apri**
- > Il controllo numerico visualizza in una finestra se l'installazione è stata eseguita con successo o è fallita.
- ▶ Selezionare l'applicazione **Guida**



- ▶ Selezionare **Pagina iniziale**
- > Il controllo numerico visualizza tutte le documentazioni disponibili.

40.22 TNCdiag

Applicazione

Nella finestra **TNCdiag** il controllo numerico visualizza le informazioni di stato e diagnostica di componenti HEIDENHAIN.

Descrizione funzionale

	Utilizzare questa funzione soltanto in accordo con il costruttore della macchina!

	Per ulteriori informazioni consultare la documentazione di **TNCdiag**.

40.23 Parametri macchina

Applicazione

I parametri macchina consentono di configurare il comportamento del controllo numerico. Il controllo numerico apre a tale scopo l'applicazione **MP x operatore** e **MP x attrezzista**. L'applicazione **MP x operatore** può essere selezionata in qualsiasi momento senza immettere un codice chiave.

Il costruttore della macchina definisce i parametri macchina contenuti nelle applicazioni. Per l'applicazione **MP x attrezzista** HEIDENHAIN prevede uno standard di fornitura. Il seguente contenuto gestisce esclusivamente lo standard di fornitura dell'applicazione **MP x attrezzista**.

Argomenti trattati

- Lista dei parametri macchina dell'applicazione **MP x attrezzista**
  Ulteriori informazioni: "Parametri macchina", Pagina 2277

Premesse

- Codice chiave 123
  Ulteriori informazioni: "Codici chiave", Pagina 2175
- Definizione del contenuto dell'applicazione **MP x attrezzista** da parte del costruttore della macchina

Descrizione funzionale

Si apre l'applicazione **MP x attrezzista** con l'opzione menu **MP x attrezzista**. L'opzione menu si trova nel gruppo **Parametri macchina** dell'applicazione **Impostazioni**.

Il controllo numerico visualizza nel gruppo **Parametri macchina** solo le opzioni menu che possono essere selezionate con i privilegi correnti.

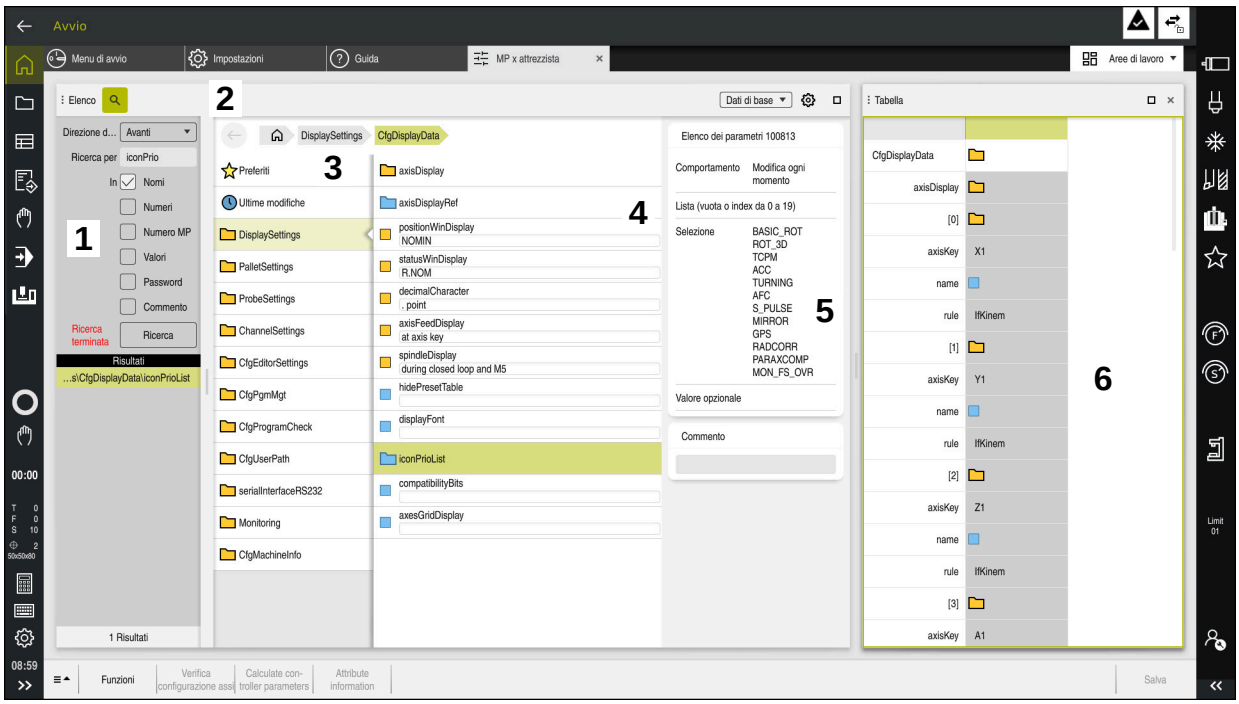
Se si apre un'applicazione per parametri macchina, il controllo numerico visualizza l'editor di configurazione.

L'editor di configurazione offre le seguenti aree di lavoro:

- **Elenco**
- **Tabella**

L'area di lavoro **Elenco** non si può chiudere.

Aree dell'editor di configurazione



Applicazione **MP x attrezzista** con parametro macchina selezionato

L'editor di configurazione visualizza le seguenti aree:

1 Colonna **Trova**

È possibile cercare avanti e indietro le seguenti caratteristiche:

- Nome

  Con questo nome indipendente dalla lingua, i parametri macchina sono specificati nel manuale utente.
- Numero

  Con questo numero univoco, i parametri macchina sono specificati nel manuale utente.
- Numero MP di iTNC 530
- Valore
- Key name

  I parametri macchina per assi o canali sono presenti più volte. Per l'assegnazione univoca sono contrassegnati con un key name ogni asse e ogni canale, ad es. **X1**.
- Commento

Il controllo numerico elenca i risultati.

2 Barra del titolo dell'area di lavoro **Elenco**

È possibile attivare e disattivare la colonna **Trova**, filtrare i contenuti con un menu di selezione e aprire la finestra **Configurazione**.

Ulteriori informazioni: "Finestra Configurazione", Pagina 2230

3 Colonna di navigazione

Il controllo numerico offre le seguenti possibilità per navigare:

- Percorso di navigazione
- Preferiti
- Ultime 21 modifiche
- Struttura dei parametri macchina

4 Colonna del contenuto

Il controllo numerico visualizza nella colonna del contenuto gli oggetti, i parametri macchina o le modifiche che si selezionano con la ricerca o la colonna di navigazione.

5 Area informativa

Il controllo numerico visualizza informazioni sulla modifica o sul parametro macchina selezionato:

Ulteriori informazioni: "Area informativa", Pagina 2230

6 Area di lavoro **Tabella**

Nell'area di lavoro **Tabella** il controllo numerico visualizza il contenuto selezionato all'interno della struttura. Nella finestra **Configurazione** deve essere attivo il pulsante **Navigazione sincronizzata in lista e tabella**.

Il controllo numerico visualizza le seguenti informazioni:

- Nome degli oggetti
- Icona degli oggetti
- Valore dei parametri macchina

Icone e pulsanti

L'editor di configurazione contiene le icone e i pulsanti seguenti:

Icona o pulsante	Significato
	Apertura della finestra **Configurazione** **Ulteriori informazioni:** "Finestra Configurazione", Pagina 2230
	Selezionare **Ultime modifiche**
	Oggetto presente ■ Oggetto di dati ■ Directory ■ Elenco dei parametri
	Oggetto vuoto
	Parametro macchina presente
	Parametro macchina opzionale non presente
	Parametro macchina non valido
	Parametro macchina leggibile ma non editabile
	Parametro macchina non leggibile o non editabile
	Modifiche al parametro macchina non ancora salvate
Funzioni	Apertura del menu contestuale **Ulteriori informazioni:** "Menu contestuale", Pagina 1576
Verifica configurazione assi	Solo per il costruttore della macchina
Calculate controller parameters	Solo per il costruttore della macchina
Attribute information	Solo per il costruttore della macchina
Salva	Il controllo numerico apre una finestra con tutte le modifiche dall'ultimo salvataggio. Le modifiche possono essere salvate o annullate.

Finestra Configurazione

Nella finestra **Configurazione** si definiscono impostazioni per la visualizzazione dei parametri macchina nell'editor di configurazione.

La finestra **Configurazione** contiene le seguenti aree:

- **Elenco**
- **Tabella**

L'area **Elenco** contiene le seguenti impostazioni:

Impostazione	Significato
Visualizza testi descrittivi MP	Con pulsante attivo, il controllo numerico visualizza una descrizione del parametro macchina nella lingua di dialogo attiva. Con pulsante inattivo, il controllo numerico visualizza il nome del parametro macchina indipendentemente dalla lingua di dialogo.
Visualizza dettagli	Con questo pulsante si attiva o si disattiva l'area informativa.

L'area **Tabella** contiene le seguenti impostazioni:

Impostazione	Significato
Visualizza dettagli con visualizzazione tabelle	Con pulsante attivo, il controllo numerico visualizza l'area informativa anche con area di lavoro **Tabella** aperta. Con pulsante inattivo, il controllo numerico visualizza l'area informativa soltanto con area di lavoro **Tabella** chiusa.
Navigazione sincronizzata in lista e tabella	Con pulsante attivo, il controllo numerico visualizza sempre nell'area di lavoro **Tabella** l'oggetto che è selezionato nell'area di lavoro **Elenco** e viceversa. Con pulsante inattivo, i contenuti di entrambe le aree di lavoro non si sincronizzano.

Area informativa

Se si seleziona un contenuto nei preferiti o nella struttura, il controllo numerico visualizza nell'area informativa ad es. le seguenti informazioni:

- Tipo dell'oggetto, ad es. elenco di oggetti di dati o parametri ed eventuale numero
- Testo descrittivo del parametro macchina
- Informazioni sull'effetto
- Immissione consentita o necessaria
- Comportamento, ad es. Esecuzione programma bloccata
- Numero MP di iTNC 530 per il parametro macchina
- Parametro macchina opzionale

Se si seleziona un contenuto nelle ultime modifiche, il controllo numerico visualizza nell'area informativa le seguenti informazioni:

- Numero progressivo della modifica
- Valore precedente
- Nuovo valore
- Data e ora della modifica
- Testo descrittivo del parametro macchina
- Informazioni sull'effetto

40.24 Configurazioni dell'interfaccia del controllo numerico

Applicazione

Con l'ausilio di configurazioni ogni operatore può salvare e attivare le proprie personalizzazioni dell'interfaccia del controllo numerico.

Argomenti trattati

- Aree di lavoro
  Ulteriori informazioni: "Aree di lavoro", Pagina 113
- Interfaccia del controllo numerico
  Ulteriori informazioni: "Aree dell'interfaccia del controllo numerico", Pagina 110

Descrizione funzionale

Una configurazione contiene tutte le personalizzazioni dell'interfaccia del controllo numerico che non influenzano le funzioni del controllo numerico:

- Impostazioni nella barra TNC
- Disposizione delle aree di lavoro
- Dimensione caratteri
- Preferiti

Le configurazioni si gestiscono nell'applicazione **Impostazioni**.

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Impostazioni ▶ **Configurazioni** ▶ **Configurazioni**

L'area **Configurazioni** contiene le seguenti funzioni:

Funzione	Significato
Configurazione attiva	Attivazione della configurazione mediante un menu di selezione **Ulteriori informazioni:** "Area di lavoro Menu principale", Pagina 127
Default configuration	Il pulsante **Reset** consente di acquisire per la configurazione attiva le impostazioni della **Configurazione OEM**.
Salva come configurazione OEM	Con il pulsante **Salva** il costruttore della macchina può sovrascrivere la **Configurazione OEM**.

Il controllo numerico visualizza tutte le configurazioni presenti in una tabella con le seguenti informazioni:

Colonna	Significato
Nome configurazione	Nome della configurazione
Selezionabile	Se si attiva il pulsante, è possibile selezionare la configurazione nel menu di selezione **Configurazione attiva**.
Esportabile	Se si attiva il pulsante, è possibile esportare la configurazione. **Ulteriori informazioni:** "Esportazione e importazione delle configurazioni", Pagina 2232
Modifica	La colonna contiene due pulsanti, con cui è possibile rinominare e cancellare la configurazione.

Con il pulsante **Aggiungi** si crea una nuova configurazione.

40.24.1 Esportazione e importazione delle configurazioni

Le configurazioni si esportano come descritto di seguito:

- Selezionare l'applicazione **Impostazioni**
- Selezionare **Configurazioni**
- > Il controllo numerico apre l'area **Configurazioni**
- Attivare eventualmente il pulsante **Esportabile** per la configurazione desiderata

Esporta

- Selezionare **Esporta**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Salva con nome**.
- Selezionare la cartella di destinazione
- Inserire il nome del file

Crea

- Selezionare **Crea**
- > Il controllo numerico salva il file di configurazione.

Le configurazioni si importano come descritto di seguito:

Import

- Selezionare **Importa**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Importa configurazioni**.
- Selezionare il file

Importa configurazione

- Selezionare **Importa configurazione**
- > Se l'importazione sovrascrive una configurazione con lo stesso nome, il controllo numerico pone una richiesta di conferma.
- Selezionare la procedura:
  - **Sovrascrivi**: il controllo numerico sovrascrive la configurazione originaria.
  - **Tenere**: il controllo numerico non importa la configurazione.
  - **Annulla**: il controllo numerico interrompe l'importazione.

Note

- Cancellare soltanto configurazioni inattive. Se si cancella la configurazione attiva, il controllo numerico attiva dapprima una configurazione standard. Questo può eventualmente comportare ritardi.
- La funzione **Sovrascrivi** sostituisce definitivamente le configurazioni presenti.

41

Gestione utenti

41.1 Principi fondamentali

Applicazione

Con la Gestione utenti è possibile creare e gestire utenti diversi con diritti differenti per funzioni del controllo numerico. È possibile attribuire ai diversi utenti ruoli conformi ai compiti degli utilizzatori, ad es. operatori macchina o attrezzisti.

Il controllo numerico viene fornito con Gestione utenti inattiva. Questo stato è denominato **Legacy Mode**.

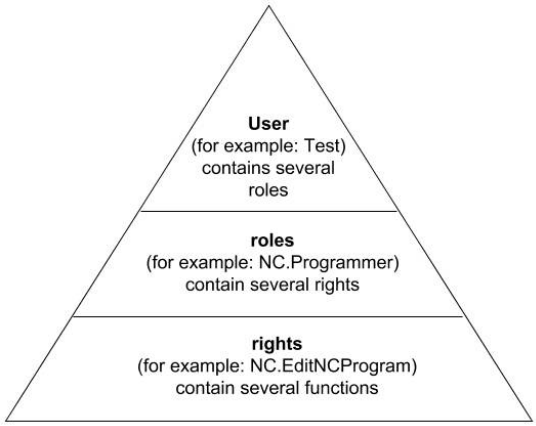
Descrizione funzionale

La Gestione utenti fornisce un contributo nelle aree di sicurezza seguenti, sulla base dei requisiti delle norme IEC 62443:

- sicurezza dell'applicazione
- sicurezza della rete
- sicurezza della piattaforma

Nella Gestione utenti si distinguono i seguenti termini:

- Utenti
  Ulteriori informazioni: "Utenti", Pagina 2234
- Ruoli
  Ulteriori informazioni: "Ruoli", Pagina 2236
- Privilegi
  Ulteriori informazioni: "Privilegi", Pagina 2237



Utenti

La Gestione utenti offre i seguenti tipi di utenti:

- Utenti funzionali predefiniti di HEIDENHAIN
- Utenti funzionali del costruttore della macchina
- Utenti definiti autonomamente

A seconda delle mansioni può essere impiegato uno degli utenti funzionali predefiniti oppure occorre creare un nuovo utente.

Ulteriori informazioni: "Creazione di un nuovo utente", Pagina 2241

Se si disattiva la Gestione utenti, il controllo numerico salva tutti gli utenti configurati. Sono quindi di nuovo disponibili in caso di riattivazione della Gestione utenti.

Se si desidera cancellare gli utenti configurati con la disattivazione, è necessario selezionarli concretamente durante l'operazione di disattivazione.

Ulteriori informazioni: "Disattivazione della Gestione utenti", Pagina 2242

Utenti funzionali di HEIDENHAIN

Gli utenti funzionali di HEIDENHAIN sono utenti predefiniti che vengono creati automaticamente all'attivazione della Gestione utenti. Gli utenti funzionali non possono essere modificati.

HEIDENHAIN mette a disposizione quattro diversi utenti funzionali alla consegna del controllo numerico.

- **useradmin**

  L'utente funzionale **useradmin** viene automaticamente creato all'attivazione della Gestione utenti. Con **useradmin** è possibile configurare e modificare la Gestione utenti.
- **sys**

  Con l'utente funzionale **sys** si può accedere al drive **SYS:** del controllo numerico. Questo utente funzionale è riservato al Servizio Assistenza HEIDENHAIN.
- **user**

  In **Legacy Mode**, all'avvio del controllo numerico viene automaticamente collegato al sistema l'utente funzionale **user**. Con Gestione utenti attiva, **user** non ha alcuna funzione. L'utente connesso **user** non può essere cambiato in **Legacy Mode**.
- **oem**

  L'utente funzionale **oem** è per il costruttore della macchina. Con **oem** si può accedere al drive **PLC:** del controllo numerico.

Utente funzionale useradmin

L'utente **useradmin** è paragonabile all'amministratore locale di un sistema Windows.

L'account **useradmin** offre le seguenti funzionalità:

- Creazione di database
- Assegnazione dei dati password
- Attivazione del database LDAP
- Esportazione di file di configurazione server LDAP
- Importazione di file di configurazione server LDAP
- Accesso di emergenza per distruzione del database utenti
- Modifica successiva della connessione del database
- Disattivazione della Gestione utenti

Utenti funzionali del costruttore della macchina

Il costruttore della macchina definisce gli utenti funzionali necessari ad es. per la manutenzione della macchina.

Immettendo i codici chiave o le password, che sostituiscono i codici chiave, è possibile abilitare temporaneamente i privilegi di utenti funzionali **oem**.

Ulteriori informazioni: "Finestra Utente attivo", Pagina 2243

Gli utenti funzionali del costruttore della macchina possono essere attivi già nel **Legacy Mode** e sostituire i codici chiave.

Ruoli

HEIDENHAIN raggruppa diversi privilegi per singole mansioni in ruoli. Sono disponibili diversi ruoli predefiniti con cui è possibile attribuire privilegi agli utenti. Le seguenti tabelle contengono i singoli privilegi dei diversi ruoli.

Ulteriori informazioni: "Lista dei ruoli", Pagina 2338

Vantaggi della ripartizione in ruoli

- Gestione facilitata
- Privilegi differenti tra le diverse versioni software del controllo numerico e i diversi costruttori delle macchine sono tra loro compatibili.

La Gestione utenti offre i ruoli per le seguenti mansioni:

- **Ruoli del sistema operativo:** accesso a funzioni del sistema operativo e interfacce
- **Ruoli operatori NC:** accesso a funzioni per programmare, configurare ed eseguire programmi NC
- **Ruoli costruttori macchine (PLC):** accesso a funzioni per configurare e verificare il controllo numerico

Ogni utente dovrebbe contenere almeno un ruolo del settore del sistema operativo e del settore della programmazione.

HEIDENHAIN consiglia di garantire a più di una persona accesso a un account con il ruolo HEROS.Admin. È così possibile garantire che le necessarie modifiche alla Gestione utenti possano essere eseguite anche in assenza dell'amministratore.

Login locale o login remoto

Un ruolo può essere abilitato in alternativa per il login locale oppure per il login remoto. Un login locale è un login direttamente sullo schermo del controllo numerico. Un login remoto (DNC) è una connessione tramite SSH.

Ulteriori informazioni: "Connessione DNC con sicurezza SSH", Pagina 2253

Se un ruolo è abilitato soltanto per il login locale, ad esso viene aggiunto Local. nel nome del ruolo, ad es. Local.HEROS.Admin invece di HEROS.Admin.

Se un ruolo è abilitato soltanto per il login remoto, viene aggiunto Remote. nel nome del ruolo, ad es. Remote.HEROS.Admin invece di HEROS.Admin.

In questo modo i privilegi di un utente possono anche essere correlati all'accesso tramite il quale l'utente accede al controllo numerico.

Privilegi

La Gestione utenti si basa sulla gestione dei privilegi di Unix. Gli accessi del controllo numero vengono controllati tramite privilegi.

I privilegi comprendono funzioni del controllo numerico, ad es. la modifica della tabella utensili.

La Gestione utenti offre i privilegi per le seguenti mansioni:

- Privilegi HEROS
- Privilegi NC
- Privilegi PLC (costruttore della macchina)

Se a un utente vengono attribuiti diversi ruoli, egli possiede il totale di tutti i privilegi da essi previsti.



Tenere presente che ogni utente riceve tutti i necessari privilegi di accesso. I privilegi di accesso risultano dalle mansioni che l'utente esegue sul controllo numerico.

Per gli utenti funzionali di HEIDENHAIN sono definiti i privilegi di accesso già alla consegna del controllo numerico.

Ulteriori informazioni: "Lista dei privilegi", Pagina 2342

Impostazioni password

Se si impiega un database LDAP, gli utenti con il ruolo HEROS.Admin possono definire i requisiti delle password. Il controllo numerico offre a tale scopo la scheda **Impostazioni password**.

Ulteriori informazioni: "Salvataggio dei dati utente", Pagina 2245

Sono disponibili i seguenti parametri:

Durata password

- **Durata di validità password:**
  Indica il periodo di impiego della password.
- **Avvertimento prima di scadenza:**
  A partire da un momento definito emette un avviso per segnalare la scadenza della password.

Qualità password

- **Lunghezza password minima:**
  Indica la lunghezza minima della password.
- **N. min. classi caratteri (maiusc./minusc., cifre, caratt. speciali):**
  Indica il numero minimo di classi di carattere differenti nella password.
- **N. max di caratteri ripetuti:**
  Indica il numero massimo di caratteri uguali in successione nella password.
- **Lunghezza massima di sequenze di caratteri:**
  Indica la lunghezza massima delle sequenze di caratteri impiegati nella password, ad es. 123.
- **Verifica dizionario (numero di caratteri corrispondenti):**
  Verifica le parole impiegate per la password e indica il numero dei caratteri correlati ammessi.
- **N. min. di caratteri modificati rispetto a password precedente:**
  Indica per quanti caratteri la nuova password deve differenziarsi dalla vecchia.

Il valore si definisce per ogni parametro con una scala.

Per motivi di sicurezza le password devono presentare le seguenti proprietà:

- almeno otto caratteri
- lettere, cifre e caratteri speciali
- nessuna parola coerente o sequenza di caratteri, ad es. Anna o 123



Se si impiegano caratteri speciali, prestare attenzione al layout della tastiera. HEROS presuppone l'uso della tastiera US, il software NC l'uso della tastiera HEIDENHAIN. Le tastiere esterne possono essere configurate a piacere.

Cartelle supplementari

Drive HOME:

Con Gestione utenti attiva, è disponibile per ogni utente una directory privata **HOME:** in cui possono essere salvati programmi e file privati.

La directory **HOME:** può essere consultata dal relativo utente connesso.

Cartella public

Per attivare la prima volta la Gestione utenti, la cartella **public** è collegata nel drive **TNC:**.

La cartella **public** è accessibile da qualsiasi utente.

Nella cartella **public** è ad es. possibile mettere a disposizione file ad altri utenti.

Ulteriori informazioni: "Gestione file", Pagina 1182

41.1.1 Configurazione della Gestione utenti

La Gestione utenti deve essere configurata prima di poterla utilizzare.

La configurazione si compone dei seguenti passi:

1 Apertura della finestra **Gestione utenti**
2 Attivazione della Gestione utenti
3 Definizione della password per l'utente funzionale **useradmin**
4 Configurazione del database
5 Creazione di un nuovo utente

- È possibile chiudere la finestra **Gestione utenti** dopo ogni passo della configurazione.
- Se si chiude la finestra **Gestione utenti** dopo l'attivazione, il controllo numerico richiede di riavviare una volta.

Apertura della finestra Gestione utenti

La finestra **Gestione utenti** si apre come descritto di seguito:

- ▶ Selezionare l'applicazione **Impostazioni**
- ▶ Selezionare il **Sistema operativo**
- ▶ Doppio tocco o clic su **CurrentUser**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Gestione utenti** nella scheda **Impostazioni**.

  Ulteriori informazioni: "Finestra Gestione utenti", Pagina 2243

Attivazione della Gestione utenti

La Gestione utenti si attiva come descritto di seguito:

- ▶ Selezionare **Gestione utenti attiva**
- > Il controllo numerico visualizza il messaggio **Password per utente 'useradmin' assente**.
- ▶ Mantenere attivo o riattivare lo stato della funzione **Anonimizza utente in dati log**

- La funzione **Anonimizza utente in dati log** per la protezione dei dati è attiva nella programmazione di fabbrica. Se questa funzione è attiva, i dati degli utenti vengono anonimizzati in tutti i dati log del controllo numerico.
- Se si chiude la finestra **Gestione utenti** dopo l'attivazione, il controllo numerico richiede di riavviare una volta.

Definizione della password per l'utente funzionale useradmin

Per attivare la Gestione utenti per la prima volta, è necessario definire una password per l'utente funzionale **useradmin**.

Ulteriori informazioni: "Utenti", Pagina 2234

Si definisce una password per l'utente funzionale **useradmin** come descritto di seguito:

- Selezionare **Password per useradmin**
- > Il controllo numerico apre la finestra in primo piano **Password per utente 'useradmin'**.
- Inserire la password per l'utente funzionale **useradmin**

> Attenersi alle raccomandazioni per le password.
> **Ulteriori informazioni:** "Impostazioni password", Pagina 2238

- Ripetere la password
- Selezionare **Imposta nuova password**
- > Il controllo numerico visualizza il messaggio **Impostazioni e password per 'useradmin' sono state modificate**.

Configurazione del database

Un database si configura come descritto di seguito:

- Selezionare il database per il salvataggio dei dati utente. ad es. **Database LDAP locale**
- Selezionare **Configurazione**
- > Il controllo numerico apre una finestra per la configurazione del corrispondente database.
- Seguire le istruzioni del controllo numerico nella finestra
- Selezionare **CONFERMA**

> Per la memorizzazione dei dati utente sono disponibili le seguenti varianti:
> - **Database LDAP locale**
> - **LDAP su altro computer**
> - **Login al dominio Windows**
>
> È possibile la modalità parallela tra domini Windows e database LDAP.
> **Ulteriori informazioni:** "Salvataggio dei dati utente", Pagina 2245

Creazione di un nuovo utente

Un nuovo utente si crea come descritto di seguito:

- Selezionare la scheda **Gestione utenti**
- Selezionare **Crea nuovo utente**
- > Il controllo numerico aggiunge un nuovo utente alla **Lista utenti**.
- Modificare eventualmente il nome
- Inserire eventualmente la password
- Definire eventualmente la foto del profilo
- Inserire eventualmente la descrizione
- Selezionare **Aggiungi ruolo**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Aggiungi ruolo**.
- Selezionare il ruolo
- Selezionare **Aggiungi**

> È possibile aggiungere ruoli anche con i pulsanti **Aggiungi login esterno** e **Aggiungi login locale**.
> **Ulteriori informazioni:** "Ruoli", Pagina 2236

- Selezionare **Chiudi**
- > Il controllo numerico chiude la finestra **Aggiungi ruolo**.
- Selezionare **OK**
- Selezionare **CONFERMA**
- > Il controllo numerico acquisisce le modifiche.
- Selezionare **FINE**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Necessario riavvio del sistema**.
- Selezionare **Sì**
- > Il controllo numerico si riavvia.

> L'utente deve modificare la password al primo login.

41.1.2 Disattivazione della Gestione utenti

La disattivazione della Gestione utenti è consentita soltanto con i seguenti utenti funzionali:

- **useradmin**
- **OEM**
- **SYS**

Ulteriori informazioni: "Utenti", Pagina 2234

La Gestione utenti si disattiva come descritto di seguito:

- ▶ Eseguire il login dell'utente funzionale
- ▶ Apertura della finestra **Gestione utenti**
- ▶ Selezionare **Gestione utenti inattiva**
- ▶ Attivare eventualmente la casella di controllo **Cancella database utenti esistenti** per cancellare tutti gli utenti configurati e tutte le cartelle specifiche degli utenti
- ▶ Selezionare **CONFERMA**
- ▶ Selezionare **FINE**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Necessario riavvio del sistema**.
- ▶ Selezionare **Sì**
- > Il controllo numerico si riavvia.

Note

NOTA

Attenzione, possibile trasmissione indesiderata di dati!

Se si disattiva la funzione **Anonimizza utente in dati log**, i dati personali degli utenti vengono visualizzati in tutti i dati log del controllo numerico.
In caso di assistenza e per la trasmissione per altri motivi di dati log, il partner contrattuale ha la possibilità di consultare questi dati utente. La garanzia delle necessarie misure di tutela della privacy nell'azienda è di responsabilità del relativo gestore.

- ▶ Mantenere attivo o riattivare lo stato della funzione **Anonimizza utente in dati log**

- Alcune aree della Gestione utenti vengono configurate dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina.
- HEIDENHAIN raccomanda la Gestione utenti come parte integrante di un sistema di sicurezza IT.
- Se con Gestione utenti attiva è attivo anche il salvaschermo, è necessario inserire la password dell'utente corrente per sbloccare lo schermo.

  Ulteriori informazioni: "Menu HEROS", Pagina 2258
- Se con l'ausilio di **Remote Desktop Manager** sono stati creati collegamenti privati prima di attivare la Gestione utenti, tali collegamenti non saranno più disponibili con Gestione utenti attiva. Eseguire il backup dei collegamenti privati prima di attivare la Gestione utenti.

  Ulteriori informazioni: "Finestra Remote Desktop Manager (opzione #133)", Pagina 2209

41.2 Finestra Gestione utenti

Applicazione

Nella finestra **Gestione utenti** è possibile attivare e disattivare la Gestione utenti come pure definire le impostazioni per la Gestione utenti.

Argomenti trattati

- Finestra **Utente attivo**
  Ulteriori informazioni: "Finestra Utente attivo", Pagina 2243

Premesse

- Con Gestione utenti attiva ruolo HEROS.Admin
  Ulteriori informazioni: "Lista dei ruoli", Pagina 2338

Descrizione funzionale

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Impostazioni ▶ **Sistema operativo** ▶ **UserAdmin**

La finestra **Gestione utenti** contiene le seguenti schede:

Scheda	Significato
Impostazioni	Configurazione della Gestione utenti **Ulteriori informazioni:** "Configurazione della Gestione utenti", Pagina 2239
Gestione utenti	Creazione o rimozione degli utenti, modifica dei privilegi, inserimento di foto del profilo **Ulteriori informazioni:** "Creazione di un nuovo utente", Pagina 2241
Impostazioni password	Definizione dei requisiti per password **Ulteriori informazioni:** "Impostazioni password", Pagina 2238
Ruoli definiti	Ruoli creati per un dominio Windows **Ulteriori informazioni:** "Login al dominio Windows", Pagina 2247

41.3 Finestra Utente attivo

Applicazione

Nella finestra **Utente attivo** il controllo numerico visualizza informazioni sull'utente collegato, ad es. i privilegi attribuiti. Per l'utente è possibile gestire ad es. anche il codice per connessioni DNC con sicurezza SSH o smartcard per il login e modificare la password.

Argomenti trattati

- Connessioni DNC con sicurezza SSH
  Ulteriori informazioni: "Connessione DNC con sicurezza SSH", Pagina 2253
- Login con smartcard
  Ulteriori informazioni: "Login con smartcard", Pagina 2251
- Ruoli e privilegi disponibili
  Ulteriori informazioni: "Ruoli e privilegi della Gestione utenti", Pagina 2338

Descrizione funzionale

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Impostazioni ▶ **Sistema operativo** ▶ **Current User**

La finestra **Utente attivo** si trova di default nella scheda **Diritti base**. In tale scheda il controllo numerico visualizza informazioni sull'utente e su tutti i privilegi attribuiti.

Se si apre la finestra **Utente attivo**, la finestra visualizza di default la scheda **Diritti base**. In tale scheda il controllo numerico visualizza informazioni sull'utente e tutti i privilegi attribuiti.

La scheda **Diritti base** contiene i seguenti pulsanti:

Pulsante	Significato
Estendi diritti	Nella scheda **Diritti aggiuntivi** fino al successivo logout abilitare i privilegi di un altro utente o utente funzionale
Apri Gestione utente	Apertura della finestra **Gestione utenti** **Ulteriori informazioni:** "Finestra Gestione utenti", Pagina 2243
Codici SSH e certificati	Gestione di codici e certificati per la connessione con un client **Ulteriori informazioni:** "Connessione DNC con sicurezza SSH", Pagina 2253 **Ulteriori informazioni:** "OPC UA NC Server (opzioni #56 - #61)", Pagina 2195
Crea token	Gestione della smartcard per il login con un lettore di schede **Ulteriori informazioni:** "Login con smartcard", Pagina 2251
Cancella token	
Chiudi	Chiusura della finestra **Utente attivo**

Nella scheda **Modifica password** è possibile verificare la propria password in base ai requisiti esistenti e impostare una nuova password.

Ulteriori informazioni: "Impostazioni password", Pagina 2238

Nota

In Legacy Mode, all'avvio del controllo numerico viene automaticamente collegato al sistema l'utente funzionale **user**. Con Gestione utenti attiva, **user** non ha alcuna funzione.

Ulteriori informazioni: "Utenti", Pagina 2234

41.4 Salvataggio dei dati utente

41.4.1 Panoramica

Per la memorizzazione dei dati utente sono disponibili le seguenti varianti:

- **Database LDAP locale**
  Ulteriori informazioni: "Database LDAP locale", Pagina 2245
- **LDAP su altro computer**
  Ulteriori informazioni: "Database LDAP su un altro computer", Pagina 2246
- **Login al dominio Windows**
  Ulteriori informazioni: "Login al dominio Windows", Pagina 2247



È possibile la modalità parallela tra domini Windows e database LDAP.

41.4.2 Database LDAP locale

Applicazione

Con l'impostazione **Database LDAP locale** il controllo numerico salva localmente i dati utente. In questo modo è possibile attivare la Gestione utenti anche su macchine senza connessione di rete.

Argomenti trattati

- Utilizzo del database LDAP su più controlli numerici
  Ulteriori informazioni: "Database LDAP su un altro computer", Pagina 2246
- Concatenamento del dominio di Windows con la Gestione utenti
  Ulteriori informazioni: "Login al dominio Windows", Pagina 2247

Premesse

- Gestione utenti attiva
  Ulteriori informazioni: "Attivazione della Gestione utenti", Pagina 2239
- Utente **useradmin** connesso
  Ulteriori informazioni: "Utenti", Pagina 2234

Descrizione funzionale

Un database LDAP locale offre le seguenti possibilità:

- Impiego della Gestione utenti su un singolo controllo numerico
- Configurazione di un server LDAP centrale per diversi controlli numerici
- Esportazione di un file di configurazione server LDAP, se il database esportato deve essere impiegato da più controlli numerici

Configurazione del Database LDAP locale

Un **Database LDAP locale** si configura come descritto di seguito:

- ▶ Apertura della finestra **Gestione utenti**
- ▶ Selezionare **Database utenti LDAP**
- > Il controllo numerico abilita l'area grigia per editare il database utenti LDAP.
- ▶ Selezionare **Database LDAP locale**
- ▶ Selezionare **Configurazione**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Configurare il database LDAP locale**.
- ▶ Inserire il nome del **Dominio LDAP**
- ▶ Inserire la password
- ▶ Ripetere la password
- ▶ Selezionare **OK**
- > Il controllo numerico chiude la finestra **Configurare il database LDAP locale**.

Note

- Prima di iniziare a editare la Gestione utenti, il controllo numerico richiede all'operatore di inserire la password del database LDAP locale.

  Le password non devono essere banali e devono essere note solo agli amministratori.
- Se cambia il nome host o il nome domain del controllo numerico, i database LDAP locali devono essere riconfigurati.

41.4.3 Database LDAP su un altro computer

Applicazione

Con la funzione **LDAP su altro computer** si può trasferire la configurazione di un database LDAP locale tra controlli numerici e PC. In questo modo è possibile impiegare gli stessi utenti su più controlli numerici.

Argomenti trattati

- Configurazione del database LDAP su un controllo numerico

  Ulteriori informazioni: "Database LDAP locale", Pagina 2245
- Concatenamento del dominio di Windows con la Gestione utenti

  Ulteriori informazioni: "Login al dominio Windows", Pagina 2247

Premesse

- Gestione utenti attiva

  Ulteriori informazioni: "Attivazione della Gestione utenti", Pagina 2239
- Utente **useradmin** connesso

  Ulteriori informazioni: "Utenti", Pagina 2234
- Database LDAP nella rete aziendale configurata
- Un file di configurazione server di un database LDAP esistente sul controllo numerico o su un PC in rete

  Se il file di configurazione è salvato su un PC, il PC deve essere in funzione e raggiungibile in rete.

  Ulteriori informazioni: "Predisposizione del file di configurazione server", Pagina 2247

Descrizione funzionale

L'utente funzionale **useradmin** è in grado di esportare il file di configurazione del server di un database LDAP.

Predisposizione del file di configurazione server

Un file di configurazione del server si predispone come descritto di seguito.

- ▶ Apertura della finestra **Gestione utenti**
- ▶ Selezionare **Database utenti LDAP**
- > Il controllo numerico abilita l'area grigia per editare il database utenti LDAP.
- ▶ Selezionare **Database LDAP locale**
- ▶ Selezionare **Esporta config. server**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Esporta file di configurazione LDAP.**
- ▶ Immettere il nome del file di configurazione server nel campo del nome
- ▶ Salvare il file nella cartella desiderata
- > Il controllo numerico esporta il file di configurazione del server.

Configurazione di LDAP su altro computer

Un **LDAP su altro computer** si configura come descritto di seguito:

- ▶ Apertura della finestra **Gestione utenti**
- ▶ Selezionare **Database utenti LDAP**
- > Il controllo numerico abilita l'area grigia per editare il database utenti LDAP.
- ▶ Selezionare **LDAP su altro computer**
- ▶ Selezionare **Importa config. server**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Importa file di configurazione LDAP.**
- ▶ Selezionare il file di configurazione esistente
- ▶ Selezionare **FILE**
- ▶ Selezionare **CONFERMA**
- > Il controllo numerico importa il file di configurazione.

41.4.4 Login al dominio Windows

Applicazione

Con la funzione **Login al dominio Windows** è possibile concatenare i dati di un controller di dominio con la Gestione utenti del controllo numerico.

Argomenti trattati

- Configurazione del database LDAP su un controllo numerico
  Ulteriori informazioni: "Database LDAP locale", Pagina 2245
- Utilizzo del database LDAP su più controlli numerici
  Ulteriori informazioni: "Database LDAP su un altro computer", Pagina 2246

Premesse

- Gestione utenti attiva
  Ulteriori informazioni: "Attivazione della Gestione utenti", Pagina 2239
- Utente **useradmin** connesso
  Ulteriori informazioni: "Utenti", Pagina 2234
- Controller di dominio di Windows disponibile nella rete
- Possibile accesso alla password del controller di dominio
- Accesso all'interfaccia utente del controller di dominio, eventualmente con un amministratore IT
- Controller di dominio raggiungibile nella rete

Descrizione funzionale

Con la funzione **Configurazione** è possibile configurare il collegamento:

- Selezionare con la casella di controllo **Mappa SID su Unix UID** se Windows SID vengono automaticamente raffigurati su Unix UID
- Con la casella di controllo **Utilizzo di LDAP** selezionare tra LDAP o LDAP sicuri. Per LDAP definire se la connessione sicura verifica o meno il certificato
- Definire un gruppo specifico di utenti Windows, al quale si intende limitare il login a questo controllo numerico
- Adattare l'unità organizzativa in cui archiviare i nomi dei ruoli HEROS
- Modificare il prefisso, ad esempio per gestire utenti per diverse officine. Ogni prefisso del nome del ruolo HEROS può essere modificato, ad es. HEROS-Workshop1 e HEROS-Workshop2
- Adattare il carattere di separazione all'interno dei nomi dei ruoli HEROS

Gruppi del dominio

Se nel dominio non sono ancora creati tutti i ruoli necessari come gruppi, il controllo numerico visualizza un avvertimento.

Se il controllo numerico visualizza un avvertimento, eseguire una delle due possibilità:

- Registrare con la funzione **Completa definizione ruoli** un ruolo direttamente nel dominio
- Esportare con la funzione **Esporta** i ruoli su un file ***.ldif**

Per creare gruppi in base ai diversi ruoli, sono previste le seguenti possibilità:

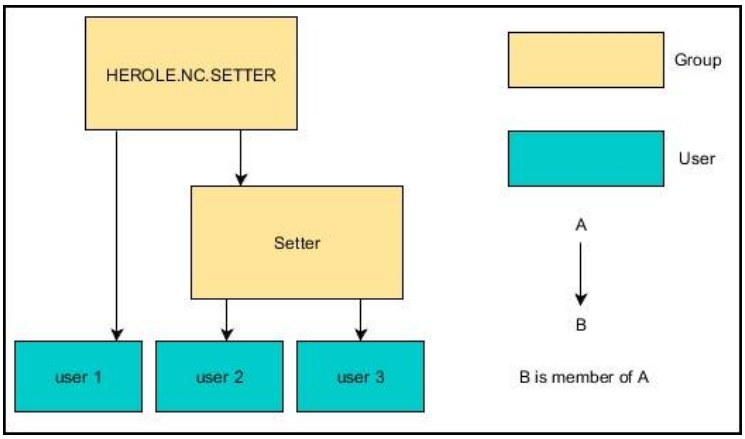
- Automaticamente in accesso al dominio Windows, indicando un utente con privilegi di Administrator
- Caricamento del file di importazione di formato .ldif sul server Windows

L'Administrator di Windows deve aggiungere manualmente utenti ai ruoli (Security Groups) sul Domain Controller.

Nella sezione seguente sono riportati due esempi relativi alle modalità di configurazione della struttura dei gruppi da parte dell'Administrator di Windows.

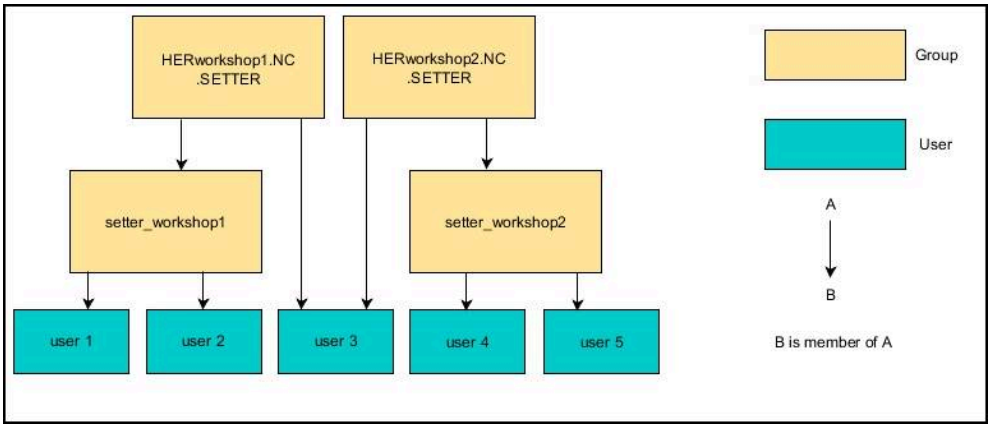
Esempio 1

L'utente è direttamente o indirettamente membro del relativo gruppo:



Esempio 2

Gli utenti di diverse aree (officine) sono membri di gruppi con prefisso differente:



Configurazione del Login al dominio Windows

Un **Login al dominio Windows** si configura come descritto di seguito:

- Apertura della finestra **Gestione utenti**
- Selezionare il **Login al dominio Windows**
- Selezionare **Trova dominio**
- > Il controllo numerico seleziona un dominio.
- Selezionare **CONFERMA**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Conferma connessione a dominio**.

> Con la funzione **Unità organizzativa per account computer:** è possibile inserire in quale unità organizzativa già esistente viene creato l'accesso, ad es.
>
> - ou=controls
> - cn=computers
>
> I dati devono coincidere con le condizioni del dominio. I termini non possono essere scambiati.

- Inserire il nome utente del controller di dominio
- Inserire la password del controller di dominio
- Confermare l'immissione
- > Il controllo numerico collega il Windows Domain trovato.
- > Il controllo numerico verifica se nel dominio sono creati come gruppi tutti i ruoli necessari.
- Completare eventualmente i gruppi

  Ulteriori informazioni: "Gruppi del dominio", Pagina 2248

41.5 Autologin nella Gestione utenti

Applicazione

Con la funzione **Autologin**, all'avvio il controllo numerico collega un utente selezionato automaticamente e senza immettere una password.

Contrariamente al **Legacy Mode**, è pertanto possibile limitare il privilegio di un utente senza inserire la password.

Argomenti trattati

- Login utente
  Ulteriori informazioni: "Login nella Gestione utenti", Pagina 2250
- Configurazione della Gestione utenti
  Ulteriori informazioni: "Configurazione della Gestione utenti", Pagina 2239

Premesse

- La Gestione utenti è configurata
- L'utente per **Autologin** è creato

Descrizione funzionale

La casella di controllo **Attiva autologin** nella finestra **Gestione utenti** consente di definire un utente per l'autologin.

Ulteriori informazioni: "Finestra Gestione utenti", Pagina 2243

All'avvio il controllo numerico collega quindi automaticamente questo utente e visualizza l'interfaccia del controllo numerico in base ai privilegi definiti.

Per privilegi aggiuntivi il controllo numerico richiede inoltre di inserire l'autenticazione.

Ulteriori informazioni: "Finestra per la richiesta di privilegi aggiuntivi", Pagina 2252

41.6 Login nella Gestione utenti

Applicazione

Il controllo numerico offre una finestra di dialogo per il login di un utente. All'interno della finestra di dialogo gli operatori possono collegarsi mediante una password o una smartcard.

Argomenti trattati

- Login utente automatico
  Ulteriori informazioni: "Autologin nella Gestione utenti", Pagina 2250

Premesse

- La Gestione utenti è configurata
- Per il login con smartcard:
  - Lettore di schede EKS Euchner
  - Smartcard assegnata a un utente
    Ulteriori informazioni: "Assegnazione della smartcard a un utente", Pagina 2252

Descrizione funzionale

Il controllo numerico visualizza la finestra di dialogo di login nei casi riportati di seguito:

- Dopo l'esecuzione della funzione **Logout utente**
- Dopo l'esecuzione della funzione **Cambia utente**
- Dopo il bloccaggio dello schermo tramite il **Salvaschermo**
- Direttamente dopo l'avvio del controllo numerico con Gestione utenti attiva, se non è attivo alcun **Autologin**

Ulteriori informazioni: "Menu HEROS", Pagina 2258

La finestra di dialogo di login offre le seguenti possibilità di selezione:

- Utenti che si sono collegati almeno una volta
- **Altro** utente

Login con smartcard

I dati di login di un utente possono essere salvati su una smartcard e l'utente può essere collegato mediante un lettore di schede senza inserire una password. È possibile definire la necessità di un numero PIN aggiuntivo per il login.

Il lettore di schede si collega mediante l'interfaccia USB. La smartcard si assegna a un utente come token.

Ulteriori informazioni: "Assegnazione della smartcard a un utente", Pagina 2252

La smartcard offre spazio di memoria aggiuntivo nel quale il costruttore della macchina può archiviare alcuni dati specifici dell'utente.

41.6.1 Login dell'utente con password

Un utente si collega per la prima volta come descritto di seguito.

- ▶ Selezionare **Altro** nella finestra di dialogo di login
- > Il controllo numerico ingrandisce la selezione.
- ▶ Inserire il nome dell'utente
- ▶ Inserire la password dell'utente

> **i** Il controllo numerico visualizza nella finestra di login se è attivo il blocco maiuscole.

- > Il controllo numerico visualizza il messaggio **Password scaduta. Modificare ora la password.**
- ▶ Inserire la password attuale
- ▶ Inserire la nuova password
- ▶ Inserire di nuovo la nuova password
- > Il controllo numerico esegue il login del nuovo utente.
- > Il controllo numerico visualizza l'utente al successivo login nella finestra di dialogo di login.

41.6.2 Assegnazione della smartcard a un utente

Una smartcard si assegna a un utente come descritto di seguito:

- Inserire una smartcard non scritta nel lettore di schede
- Collegare l'utente desiderato per smartcard nella Gestione utenti
- Selezionare l'applicazione **Impostazioni**
- Selezionare il **Sistema operativo**
- Doppio tocco o clic su **Current User**

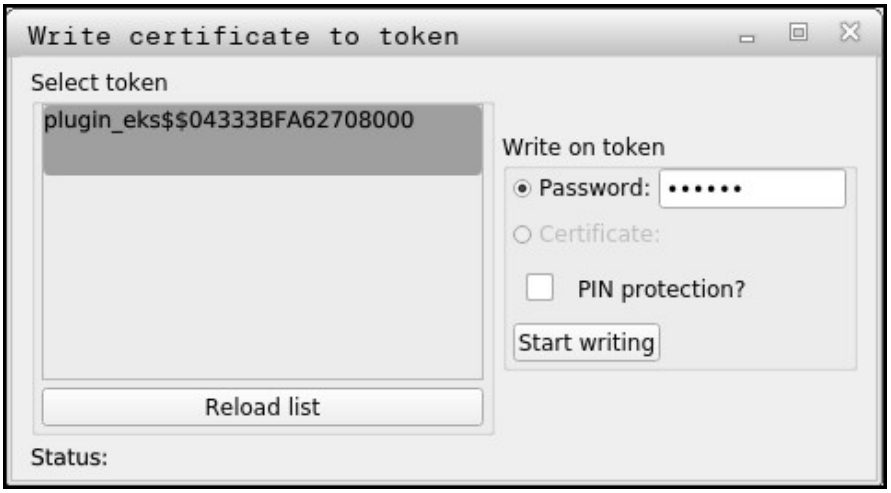
> Il controllo numerico apre la finestra **Utente attivo**.

- Selezionare **Crea token**

> Il controllo numerico apre la finestra **Scrivi certificato su token**.
> Il controllo numerico visualizza la smartcard nell'area **Seleziona token**.

- Selezionare la smartcard come token da scrivere
- Attivare se necessario la casella di controllo **Protezione PIN?**
- Inserire la password utente e, se necessario, il PIN
- Selezionare **Avvia scrittura**

> Il controllo numerico salva i dati di login dell'utente sulla smartcard.



Note

- Affinché il controllo numerico riconosca un lettore di schede, è necessario riavviarlo.
- Le smartcard già scritte possono essere riscritte.
- Per modificare la password di un utente, è necessario riassegnare la smartcard.

41.7 Finestra per la richiesta di privilegi aggiuntivi

Applicazione

Se non si possiedono i necessari privilegi per una determinata opzione del **Menu HEROS**, il controllo numerico apre una finestra per la richiesta di privilegi aggiuntivi.

In tale finestra il controllo numerico offre la possibilità di incrementare temporaneamente i privilegi aggiungendo i privilegi di un altro utente.

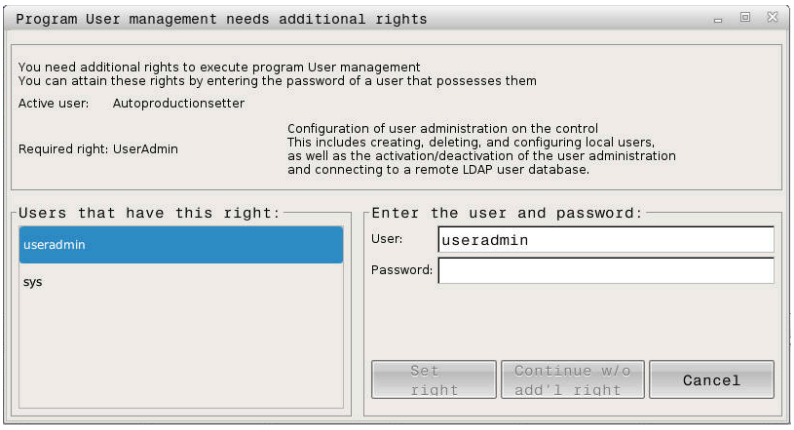
Argomenti trattati

- Estensione temporanea dei privilegi nella finestra **Utente attivo**
  Ulteriori informazioni: "Finestra Utente attivo", Pagina 2243

Descrizione funzionale

Il controllo numerico propone nel campo **Utenti con questo diritto:** tutti gli utenti presenti che possiedono il privilegio necessario per la funzione.

Per abilitare i privilegi degli utenti, è necessario inserire la password.



Finestra per la richiesta di privilegi aggiuntivi

Per ottenere i privilegi di utenti non visualizzati è possibile immettere i relativi dati. Il controllo numerico rileva inoltre gli utenti presenti nel database utenti.

Note

- In **Login al dominio Windows** il controllo numerico visualizza nel menu di selezione soltanto gli utenti che si sono collegati di recente.
- La finestra non può essere utilizzata per modificare le impostazioni della Gestione utenti. A tale scopo deve essere collegato un utente con il ruolo HEROS.Admin.

41.8 Connessione DNC con sicurezza SSH

Applicazione

Con Gestione utenti attiva anche applicazioni esterne devono autenticare l'utente, affinché possano essere attribuiti i privilegi corretti.

Per connessioni DNC tramite il protocollo RPC o LSV2 la connessione viene condotta attraverso un tunnel SSH. Con questo meccanismo, l'operatore remoto viene assegnato a un utente creato sul controllo numerico e gli vengono attribuiti i relativi privilegi.

Argomenti trattati

- Divieto di connessioni non sicure
  Ulteriori informazioni: "Firewall", Pagina 2216
- Ruoli per login remoto
  Ulteriori informazioni: "Ruoli", Pagina 2236

Premesse

- Rete TCP/IP
- PC esterno come Client SSH
- Controllo numerico come Server SSH
- Coppia di codici composta da:
  - Codice privato
  - Codice pubblico

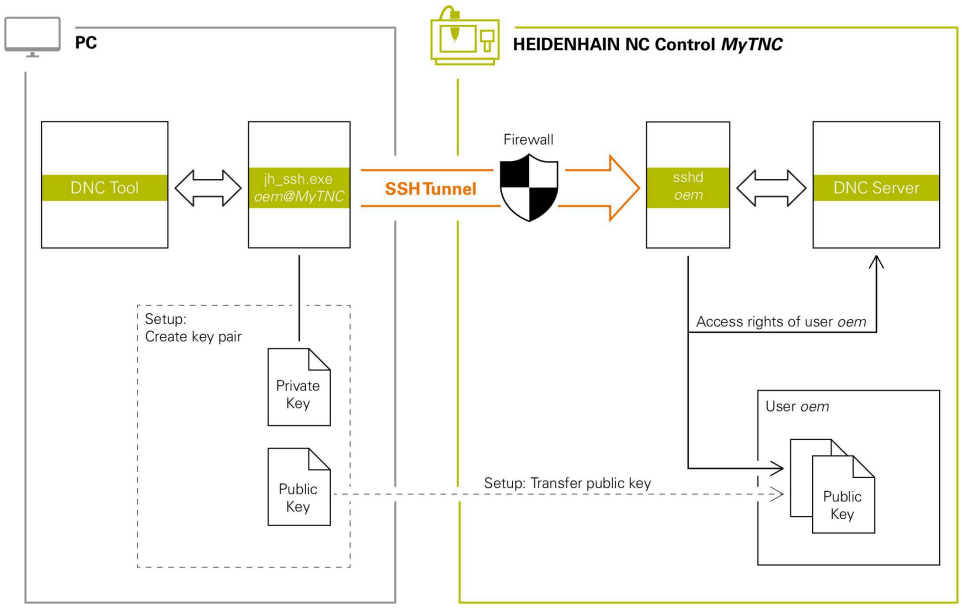
Descrizione funzionale

Principio della trasmissione attraverso un tunnel SSH

Una connessione SSH viene eseguita sempre tra un Client SSH e un Server SSH.

Per proteggere la connessione si impiega una coppia di codici. Questa coppia di codici viene generata sul Client. La coppia di codici è composta da un codice privato e un codice pubblico. Il codice privato rimane sul Client. Il codice pubblico viene trasmesso al Server in fase di configurazione e assegnato a un determinato utente.

Il Client cerca di eseguire la connessione con il Server con il nome utente predefinito. Il Server può testare con il codice pubblico se chi richiede la connessione possiede il relativo codice privato. In caso affermativo, accetta la connessione SSH e l'assegna all'utente per il quale è stato eseguito il login. La comunicazione può quindi essere "convogliata nel tunnel" tramite questa connessione SSH.



Impiego in applicazioni esterne

I tool per PC offerti da HEIDENHAIN, ad es. TNCremo versione **v3.3** o superiore, offrono tutte le funzioni per configurare, strutturare e gestire connessioni sicure tramite un tunnel SSH.

Alla configurazione della connessione viene generata la necessaria coppia di codici e il codice pubblico viene trasmesso sul controllo numerico.

Lo stesso vale anche per applicazioni che per la comunicazione impiegano i componenti HEIDENHAIN DNC di RemoTools SDK. Non è necessario adattare le applicazioni esistenti del cliente.

Per ampliare la configurazione di connessione con il relativo tool **CreateConnections**, è necessario un aggiornamento a **HEIDENHAIN DNC v1.7.1**. Non è nemmeno necessario adattare il codice sorgente dell'applicazione.

41.8.1 Configurazione di connessioni DNC con sicurezza SSH

Una connessione DNC con sicurezza SSH per l'utente che ha eseguito il login si configura come descritto di seguito:

- Selezionare l'applicazione **Impostazioni**
- Selezionare **Rete/Accesso remoto**
- Selezionare **DNC**
- Attivare il pulsante **Setup permitted**
- Utilizzare **TNCremo** per configurare la connessione sicura (TCP secure).

Informazioni dettagliate sono riportate nel sistema di guida integrato di TNCremo.

> TNCremo trasmette il codice pubblico sul controllo numerico.

Per garantire la sicurezza ottimale, disattivare la funzione **Consenti autenticazione con password** al termine della memorizzazione.

- Disattivare il pulsante **Setup permitted**

41.8.2 Eliminazione della connessione sicura

Se si cancella un codice privato sul controllo numerico, si elimina così la possibilità della connessione sicura per l'utente.

Un codice si cancella come descritto di seguito:

- Selezionare l'applicazione **Impostazioni**
- Selezionare il **Sistema operativo**
- Doppio clic o tocco su **Current User**

> Il controllo numerico apre la finestra **Utente attivo**.

- Selezionare **Certificati e codici**
- Selezionare il codice da cancellare
- Selezionare **Cancella codici SSH**

> Il controllo numerico cancella il codice selezionato.

Note

- Con la codifica impiegata per il tunnel SSH, la comunicazione è protetta anche da minacce esterne.
- Per connessioni OPC UA l'autenticazione viene eseguita tramite un certificato user salvato.

  Ulteriori informazioni: "OPC UA NC Server (opzioni #56 - #61)", Pagina 2195
- Se è attiva la Gestione utenti, è possibile realizzare solo connessioni di rete sicure tramite SSH. Il controllo numerico blocca automaticamente le connessioni LSV2 tramite le interfacce seriali (COM1 e COM2) come pure le connessioni di rete senza identificazione dell'utente.

  Con i parametri macchina **allowUnsecureLsv2** (N. 135401) e **allowUnsecureRpc** (N. 135402) il costruttore della macchina definisce se il controllo numerico blocca connessioni RPC o LSV2 non sicure anche con Gestione utenti inattiva. Tali parametri macchina sono contenuti nell'oggetto dati **CfgDncAllowUnsecur** (135400).
- Una volta create, le configurazioni di connessione possono essere utilizzate congiuntamente da tutti i tool per PC HEIDENHAIN per la configurazione della connessione.
- È possibile trasmettere un codice pubblico al controllo numerico anche con l'ausilio di un dispositivo USB o di un drive di rete.
- Nella finestra **Certificati e codici** si può selezionare un file con codici SSH pubblici aggiuntivi nell'area **Externally administered SSH key file**. Si possono così impiegare codici SSH senza doverli trasmettere al controllo numerico.

42

Sistema operativo HEROS

42.1 Principi fondamentali

HEROS è la base fondamentale di tutti i controlli NC di HEIDENHAIN. Il sistema operativo HEROS si basa su Linux ed è stato adattato per le finalità di un controllo NC.

TNC7 è dotato di versione HEROS 5.

42.2 Menu HEROS

Applicazione

Nel menu HEROS il controllo numerico visualizza informazioni sul sistema operativo. È possibile modificare le impostazioni o utilizzare le funzioni HEROS.

Il menu HEROS si apre di default con la barra delle applicazioni nel bordo inferiore dello schermo.

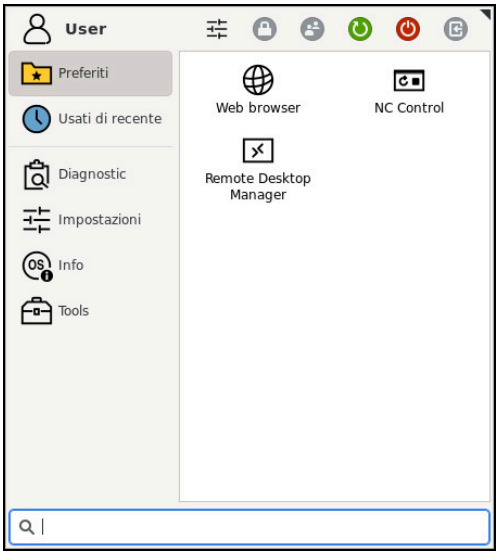
Argomenti trattati

- Apertura delle funzioni HEROS dall'applicazione **Impostazioni**
  Ulteriori informazioni: "Applicazione Impostazioni", Pagina 2171

Descrizione funzionale

Il menu HEROS si apre con l'icona DIADUR verde nella barra delle applicazioni o con il tasto **DIADUR**.

Ulteriori informazioni: "Barra delle applicazioni", Pagina 2262



Vista standard del menu HEROS

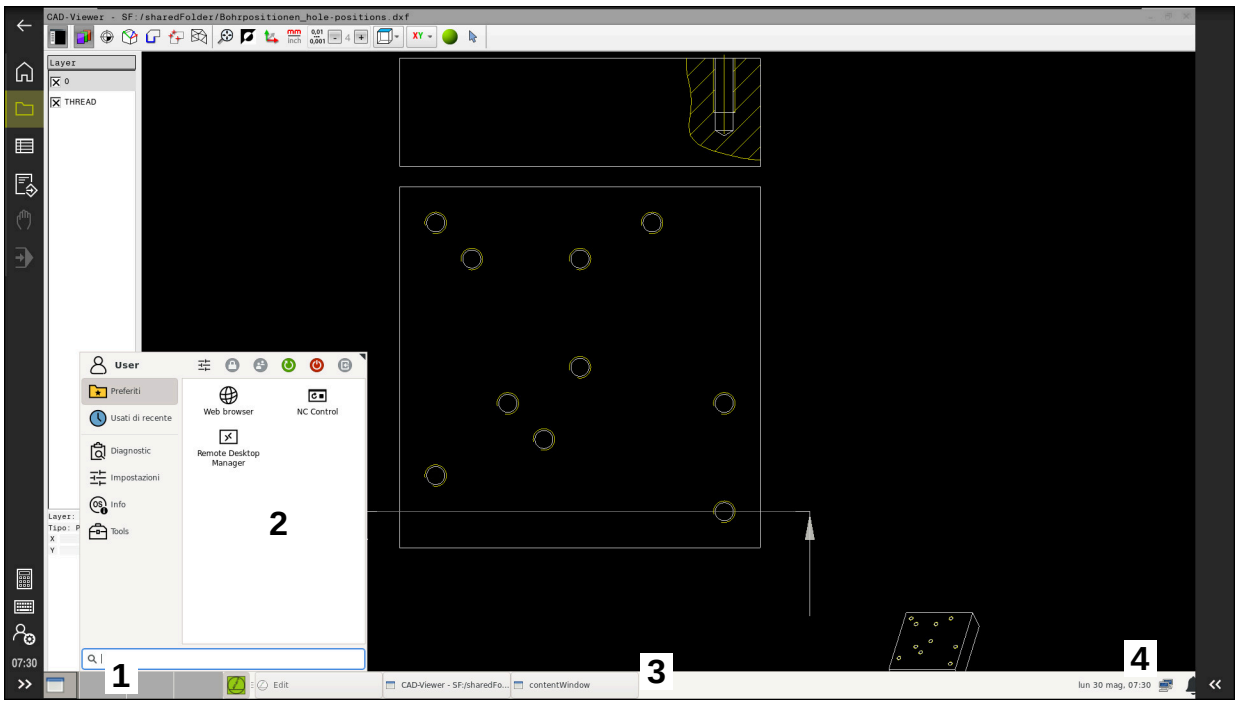
Il menu HEROS contiene le seguenti funzioni:

Area	Funzione
Riga di intestazione	■ Nome utente **Ulteriori informazioni:** "Finestra Utente attivo", Pagina 2243 ■ Impostazioni specifiche dell'utente ■ Blocco display Solo con Gestione utenti attiva ■ Cambio utente Solo con Gestione utenti attiva ■ Riavvio ■ Arresto ■ Logout Solo con Gestione utenti attiva **Ulteriori informazioni:** "Gestione utenti", Pagina 2233
Navigazione	■ Preferiti ■ Utilizzato per ultimo
Diagnostic	■ **GSmartControl**: abilitato solo per utenti autorizzati ■ **HeLogging**: esecuzione di impostazioni per file diagnostici interni ■ **HeMenu**: abilitato solo per utenti autorizzati ■ **perf2**: controllo delle capacità prestazionali di processori e processi ■ **Portscan**: test delle connessioni attive **Ulteriori informazioni:** "Portscan", Pagina 2220 ■ **Portscan OEM**: abilitato solo per utenti autorizzati ■ **RemoteService**: avvio e chiusura della manutenzione a distanza **Ulteriori informazioni:** "Manutenzione a distanza", Pagina 2221 ■ **Terminal**: immissione ed esecuzione dei comandi da console ■ **TNCdiag**: analizza le informazioni di stato e diagnostica di componenti HEIDENHAIN puntando in particolare sugli azionamenti e li predispone graficamente **Ulteriori informazioni:** "TNCdiag", Pagina 2226 ■ **TNCscope** Software per l'acquisizione dei dati

Area	Funzione
Impostazioni	■ **Screensaver**: salvaschermo ■ **Current User** **Ulteriori informazioni:** "Finestra Utente attivo", Pagina 2243 ■ **Date/Time** **Ulteriori informazioni:** "Finestra Impostazione ora di sistema", Pagina 2182 ■ **Firewall** **Ulteriori informazioni:** "Firewall", Pagina 2216 ■ **HePacketManager**: abilitato solo per utenti autorizzati ■ **HePacketManager Custom**: abilitato solo per utenti autorizzati ■ **Language/Keyboards** **Ulteriori informazioni:** "Lingua di dialogo del controllo numerico", Pagina 2183 ■ **Network** **Ulteriori informazioni:** "Interfaccia Ethernet", Pagina 2188 ■ **OEM Function Users** **Ulteriori informazioni:** "Gestione utenti", Pagina 2233 ■ **OPC UA NC Server Connection Assistant** **Ulteriori informazioni:** "Funzione Assistente alla connessione OPC UA (opzioni #56 - #61)", Pagina 2199 ■ **OPC UA NC Server License** **Ulteriori informazioni:** "Funzione Impostazioni di licenza OPC UA (opzioni #56 - #61)", Pagina 2199 ■ **PKI Admin**: gestione certificati del controllo numerico, ad es. per **OPC UA NC Server** "OPC UA NC Server (opzioni #56 - #61)" ■ **Printer** **Ulteriori informazioni:** "Stampante", Pagina 2202 ■ **SELinux** **Ulteriori informazioni:** "Software di sicurezza SELinux", Pagina 2184 ■ **Shares** **Ulteriori informazioni:** "Drive di rete del controllo numerico", Pagina 2185 ■ **UserAdmin** **Ulteriori informazioni:** "Finestra Gestione utenti", Pagina 2243 ■ **VNC** **Ulteriori informazioni:** "Opzione menu VNC", Pagina 2205 ■ **WindowManagerConfig**: impostazioni per Window Manager **Ulteriori informazioni:** "Window Manager", Pagina 2263
Info	■ **About HeROS**: apertura di informazioni sul sistema operativo del controllo numerico ■ **Info Xfce**: apertura di informazioni su Window Manager

Area	Funzione
Tools	■ **Spegnimento**: arresto o riavvio ■ **Screenshot**: creazione di screenshot ■ **File Manager**: abilitato solo per utenti autorizzati ■ **Document Viewer**: visualizzazione e stampa di file, ad es. file PDF ■ **Geeqie**: apertura, gestione e stampa di grafici ■ **Gnumeric**: apertura, modifica e stampa di tabelle ■ **IDS Camera Manager**: gestione di telecamere collegate al controllo numerico ■ **keypad horizontal**: apertura della tastiera virtuale ■ **keypad vertical**: apertura della tastiera virtuale ■ **Leafpad**: apertura e modifica di file di testo ■ **NC Control**: avvio o arresto del software NC indipendentemente dal sistema operativo ■ **NC/PLC Backup** **Ulteriori informazioni:** "Backup e Restore", Pagina 2222 ■ **NC/PLC Restore** **Ulteriori informazioni:** "Backup e Restore", Pagina 2222 ■ **QupZilla**: web browser alternativo per comando touch ■ **Real VNC Viewer**: esecuzione di impostazioni per software esterni, che accedono al controllo numerico ad es. per interventi di manutenzione ■ **Remote Desktop Manager** **Ulteriori informazioni:** "Finestra Remote Desktop Manager (opzione #133)", Pagina 2209 ■ **Ristretto**: apertura di grafici ■ **TNCguide**: apertura di file di help in formato CHM ■ **TouchKeyboard**: apertura della tastiera per l'utilizzo touch ■ **Web Browser**: avvio del web browser ■ **Xarchiver**: compressione e decompressione di cartelle
Ricerca	Ricerca del testo completo per singole funzioni

Barra delle applicazioni



CAD Viewer aperto nel terzo desktop con barra delle applicazioni visualizzata e menu HEROS attivo

La barra delle applicazioni comprende le seguenti aree:

1 Aree di lavoro

2 Menu HEROS

Ulteriori informazioni: "Descrizione funzionale", Pagina 2258

3 Applicazioni aperte, ad es.:

- Interfaccia del controllo numerico
- **CAD Viewer**
- Finestra di funzioni HEROS

Le applicazioni aperte possono essere spostate a scelta in altre aree di lavoro.

4 Widget

- Calendario
- Stato del firewall

  Ulteriori informazioni: "Firewall", Pagina 2216
- Stato della rete

  Ulteriori informazioni: "Interfaccia Ethernet", Pagina 2188
- Notifiche
- Arresto o riavvio del sistema operativo

Window Manager

Window Manager consente di gestire le funzioni del sistema operativo HEROS e anche di finestre aperte nel terzo desktop, ad es. **CAD Viewer**.

Sul controllo numerico è disponibile il Window Manager Xfce. Xfce è un'applicazione standard per sistemi operativi basati su UNIX, con cui è possibile gestire le interfacce utente grafiche. Con Window Manager sono possibili le seguenti funzioni:

- Visualizzare la barra delle applicazioni per commutare tra diverse applicazioni (interfacce utente).
- Gestire il desktop aggiuntivo, sul quale possono essere eseguite le applicazioni speciali del costruttore della macchina.
- Comandare l'evidenziazione tra applicazioni del software NC e applicazioni del costruttore della macchina.
- È possibile modificare la dimensione e la posizione delle finestre in primo piano (finestre pop-up). È anche possibile chiudere, ripristinare e ridurre al minimo le finestre in primo piano.

Se è aperta una finestra nel terzo desktop, il controllo numerico visualizza l'icona **Window Manager** nella barra delle informazioni. Se si seleziona l'icona, è possibile commutare tra le applicazioni aperte.

Se si trascina il cursore verso il basso dalla barra delle informazioni, è possibile minimizzare l'interfaccia del controllo numerico. La barra TNC e la barra del costruttore della macchina continuano ad essere visibili.

Ulteriori informazioni: "Aree dell'interfaccia del controllo numerico", Pagina 110

Note

- Se è aperta una finestra nel terzo desktop, il controllo numerico visualizza un'icona nella barra delle informazioni.

  Ulteriori informazioni: "Aree dell'interfaccia del controllo numerico", Pagina 110
- Il costruttore della macchina definisce le funzioni incluse e il comportamento del Window Manager.
- Il controllo numerico visualizza sullo schermo in alto a sinistra una stella se un'applicazione di Window Manager o Window Manager stesso ha causato un errore. Passare in tal caso in Window Manager ed eliminare il problema, eventualmente consultare il manuale della macchina.

42.3 Trasmissione dati seriale

Applicazione

TNC7 impiega automaticamente il protocollo LSV2 per la trasmissione seriale dei dati. Ad eccezione del baud rate nel parametro macchina **baudRateLsv2** (N. 106606), i parametri del protocollo LSV2 sono predefiniti in modo fisso.

Descrizione funzionale

Nel parametro macchina **RS232** (N. 106700) è possibile definire un altro tipo di trasmissione (interfaccia). Le opzioni descritte di seguito sono efficaci soltanto per la relativa nuova interfaccia definita.

Ulteriori informazioni: "Parametri macchina", Pagina 2226

Nei seguenti parametri macchina è possibile definire le seguenti impostazioni:

Parametro macchina	Impostazione
baudRate (N. 106701)	Velocità di trasmissione dati (baud rate) Immissione: **BAUD_110**, **BAUD_150**, **BAUD_300 BAUD_600**, **BAUD_1200**, **BAUD_2400**, **BAUD_4800**, **BAUD_9600**, **BAUD_19200**, **BAUD_38400**, **BAUD_57600**, **BAUD_115200**
protocol (N. 106702)	Protocollo di trasmissione dati ■ **STANDARD**: trasmissione dati standard, riga per riga ■ **BLOCKWISE**: trasmissione dati a pacchetti ■ **RAW_DATA**: trasmissione senza protocollo, pura trasmissione di caratteri Immissione: **STANDARD**, **BLOCKWISE**, **RAW_DATA**
dataBits (N. 106703)	Bit di dati in ogni carattere trasmesso Immissione: **7 bit**, **8 bit**
parity (N. 106704)	Verifica degli errori di trasmissione con il bit di parità ■ **NONE**: nessuna formazione di parità, nessun rilevamento di errori ■ **EVEN**: parità pari, errore con numero dispari di bit impostati ■ **ODD**: parità dispari, errore con numero pari di bit impostati Immissione: **NONE**, **EVEN**, **ODD**
stopBits (N. 106705)	Con lo start bit e uno o due stop bit viene resa possibile per il ricevitore nella trasmissione dati seriale una sincronizzazione su ogni carattere trasmesso. Immissione: **1 bit di stop**, **2 bit di stop**
flowControl (N. 106706)	Attraverso l'handshake due dispositivi realizzano un controllo della trasmissione dati. Si distingue tra handshake software e handshake hardware. ■ **NONE**: nessun controllo del flusso di dati ■ **RTS_CTS**: handshake hardware; stop di trasmissione attivo con RTS ■ **XON_XOFF**: handshake software; stop di trasmissione attivo con DC3 Immissione: **NONE**, **RTS_CTS**, **XON_XOFF**
fileSystem (N. 106707)	File system per l'interfaccia seriale ■ **EXT**: file system minimo per stampante o software di trasmissione non HEIDENHAIN ■ **FE1**: comunicazione con TNCserver o un'unità a dischi esterna Se non è richiesto alcun file system specifico, questo parametro macchine non è necessario. Immissione: **EXT**, **FE1**
bccAvoidCtrlChar (N. 106708)	Block Check Charakter (BCC) è un carattere di controllo del blocco. BCC viene aggiunto come opzione a un blocco di trasmissione per facilitare il riconoscimento degli errori. ■ **TRUE**: BCC non corrisponde ad alcun carattere di controllo ■ **FALSE**: funzione non attiva Immissione: **TRUE**, **FALSE**

Parametro macchina	Impostazione
rtsLow (N. 106709)	Con questo parametro opzionale si definisce il livello che la linea RTS deve avere in stato di riposo. ■ **TRUE**: in stato di riposo il livello è impostato su **low** ■ **FALSE**: in stato di riposo il livello è impostato su **high** Immissione: **TRUE**, **FALSE**
noEotAfterEtx (N. 106710)	Con questo parametro opzionale si definisce se dopo la ricezione di un carattere ETX (End of Text) deve essere inviato un carattere EOT (End of Transmission). ■ **TRUE**: non viene inviato il carattere EOT ■ **FALSE**: viene inviato il carattere EOT Immissione: **TRUE**, **FALSE**

Esempio

Per la trasmissione dati con il software per PC TNCserver si definiscono nel parametro macchina **RS232** (N. 106700) le seguenti impostazioni:

Parametro	Selezione
Velocità di trasmissione dati in Baud	Deve coincidere con l'impostazione in TNCserver
Protocollo di trasmissione dati	BLOCKWISE
Bit di dati in ogni carattere trasmesso	7 bit
Tipo di controllo parità	EVEN
Numero bit di stop	1 bit di stop
Tipo di handshake	RTS_CTS
File system per operazione file	FE1

TNCserver è parte del software per PC TNCremo.

Ulteriori informazioni: "Software per PC per la trasmissione dati", Pagina 2265

42.4 Software per PC per la trasmissione dati

Applicazione

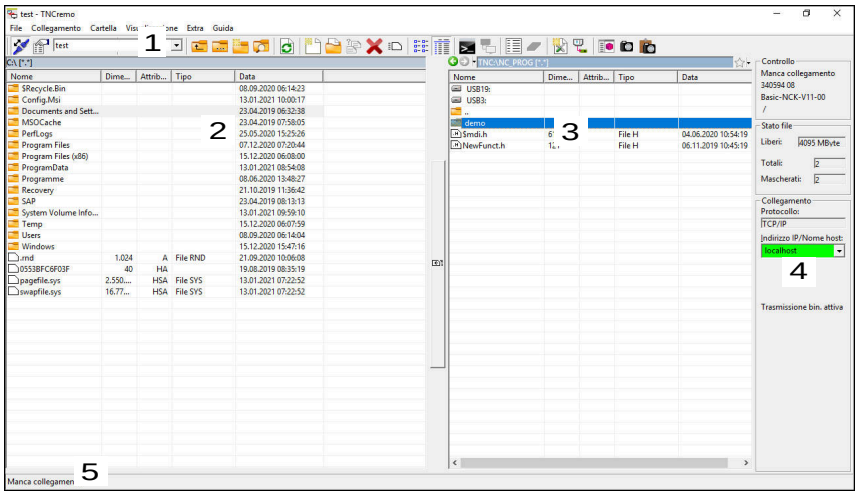
HEIDENHAIN offre con il software TNCremo la possibilità di collegare un PC Windows a un controllo numerico HEIDENHAIN e trasmettere dati.

Premesse

- Sistema operativo del PC:
  - Windows 7
  - Windows 8
  - Windows 10
- 2 GB di memoria di lavoro sul PC
- 15 MB di memoria libera sul PC
- Disponibilità di un'interfaccia seriale libera o collegamento alla rete del controllo numerico

Descrizione funzionale

Il software di trasmissione dati TNCremo comprende le seguenti aree:



1 Barra degli strumenti

In quest'area sono disponibili le funzioni principali di TNCremo.

2 Elenco file PC

In quest'area TNCremo visualizza tutte le cartelle e tutti i file del drive connesso, ad es. disco fisso di un PC Windows o una chiave USB.

3 Elenco file controllo numerico

In quest'area TNCremo visualizza tutte le cartelle e tutti i file del drive del controllo numerico collegato.

4 Indicazione di stato

Nell'indicazione di stato, TNCremo visualizza informazioni sulla connessione corrente.

5 Stato di connessione

Lo stato di connessione visualizza se al momento è attiva una connessione.

Ulteriori informazioni sono riportate nel sistema di guida integrato di TNCremo.

La funzione di guida contestuale del software TNCremo può essere aperta con il tasto **F1**.

Note

- Se è attiva la Gestione utenti, è possibile realizzare solo connessioni di rete sicure tramite SSH. Il controllo numerico blocca automaticamente le connessioni LSV2 tramite le interfacce seriali (COM1 e COM2) come pure le connessioni di rete senza identificazione dell'utente. Con i parametri macchina **allowUnsecureLsv2** (N. 135401) e **allowUnsecureRpc** (N. 135402) il costruttore della macchina definisce se il controllo numerico blocca connessioni RPC o LSV2 non sicure anche con Gestione utenti inattiva. Tali parametri macchina sono contenuti nell'oggetto dati **CfgDncAllowUnsecur** (135400).

  Con i parametri macchina **allowUnsecureLsv2** (N. 135401) e **allowUnsecureRpc** (N. 135402) il costruttore della macchina definisce se il controllo numerico blocca connessioni RPC o LSV2 non sicure anche con Gestione utenti inattiva. Tali parametri macchina sono contenuti nell'oggetto dati **CfgDncAllowUnsecur** (135400).
- La versione attuale del software TNCremo può essere scaricata gratuitamente dalla **Homepage HEIDENHAIN**.

42.5 Backup dei dati

Applicazione

Se si creano o si modificano file sul controllo numerico, è necessario eseguire a intervalli regolari il backup di questi dati.

Argomenti trattati

- Gestione file

  Ulteriori informazioni: "Gestione file", Pagina 1182

Descrizione funzionale

Con le funzioni **NC/PLC Backup** e **NC/PLC Restore** è possibile creare file di backup di cartelle o del drive completo e ripristinare all'occorrenza i file. Questi file di backup dovrebbero essere salvati su un supporto di memoria esterno.

Ulteriori informazioni: "Backup e Restore", Pagina 2222

I file del controllo numerico possono essere trasferiti nei seguenti modi:

- TNCremo

  TNCremo consente di trasferire file dal controllo numerico su un PC.

  Ulteriori informazioni: "Software per PC per la trasmissione dati", Pagina 2265
- Drive esterno

  I file possono essere trasferiti direttamente dal controllo numerico su un drive esterno.

  Ulteriori informazioni: "Drive di rete del controllo numerico", Pagina 2185
- Supporti dati esterni

  I file possono essere salvati mediante backup su supporti dati esterni oppure trasferiti con l'ausilio di supporti dati esterni.

  Ulteriori informazioni: "Dispositivi USB", Pagina 1195

Note

- È possibile eseguire i backup anche di tutti i dati specifici della macchina, ad es. programma PLC o parametri macchina. Il costruttore della macchina fornirà tutte le informazioni in proposito.
- I file dei tipi PDF, XLS, ZIP, BMP, GIF, JPG e PNG devono essere trasmessi in binario dal PC al disco fisso del controllo numerico.
- Eseguire il backup di tutti i file della memoria interna può richiedere diverse ore. Programmare eventualmente l'operazione di backup in un intervallo di tempo in cui la macchina non viene utilizzata.
- Cancellare regolarmente i file non più necessari. Si garantisce così che il controllo numerico disponga di spazio a sufficienza per i file di sistema, ad es. tabella utensili.
- HEIDENHAIN raccomanda di far controllare il disco fisso dopo 3 - 5 anni. Una volta trascorso questo periodo di tempo occorre tenere in considerazione il maggiore rischio di guasti, in funzione delle condizioni di esercizio, ad es. sollecitazioni da vibrazioni.

42.6 Apertura di file con tool

Applicazione

Il controllo numerico contiene alcuni tool, con cui è possibile aprire ed editare tipi di file standardizzati.

Argomenti trattati

- Tipi di file
  Ulteriori informazioni: "Tipi di file", Pagina 1187

Descrizione funzionale

Il controllo numerico contiene tool per i seguenti tipi di file:

Tipo di file	Tool
PDF	Document Viewer
XLSX (XSL) CSV	Gnumeric
INI A TXT	Leafpad
HTM/HTML	Web browser Il costruttore della macchina o l'amministratore di rete deve garantire per reti o Internet che il controllo numerico sia protetto da virus e altri software dannosi, ad es. con un firewall.
ZIP	Xarchiver
BMP GIF JPG/JPEG PNG	Ristretto o Geeqie Ristretto consente solo di aprire grafici. Con Geeqie è anche possibile editare e stampare grafici.
OGG	Parole Parole consente di aprire i file del tipo OGA, OGG, OGV e OGX. Fuendo Codec Pack a pagamento è necessario soltanto per altri formati, ad es. file MP4.

Con doppio tocco o clic su un file nella Gestione file, il controllo numerico apre automaticamente il file con il tool adatto. Se per un file sono possibili diversi tool, il controllo numerico visualizza una finestra di selezione.

Il controllo numerico apre il tool nel terzo desktop.

42.6.1 Apertura dei tool

Un tool si apre come descritto di seguito:

- ▶ Selezionare l'icona HEIDENHAIN nella barra delle applicazioni
- > Il controllo numerico apre il menu HEROS.
- ▶ Selezionare **Tools**
- ▶ Selezionare il tool desiderato, ad es. **Leafpad**
- > Il controllo numerico apre il tool in una propria area di lavoro.

Note

- Alcuni tool possono essere aperti anche nell'area di lavoro **Menu principale**.
- Con la combinazione di tasti **ALT+TAB** è possibile passare da un'area di lavoro aperta all'altra.
- Ulteriori informazioni sull'uso del relativo tool sono riportate all'interno del tool stesso in Guida o Help.
- Il **Web browser** verifica all'avvio a intervalli regolari se sono disponibili aggiornamenti.

  Se si desidera aggiornare il **Web browser**, per tale periodo di tempo il software di sicurezza SELinux deve essere disattivato e deve essere presente una connessione a Internet. Riattivare SELinux dopo l'aggiornamento!

  Ulteriori informazioni: "Software di sicurezza SELinux", Pagina 2184

42.7 Configurazione di rete con Advanced Network Configuration

Applicazione

Advanced Network Configuration consente di aggiungere, modificare o rimuovere profili per il collegamento di rete.

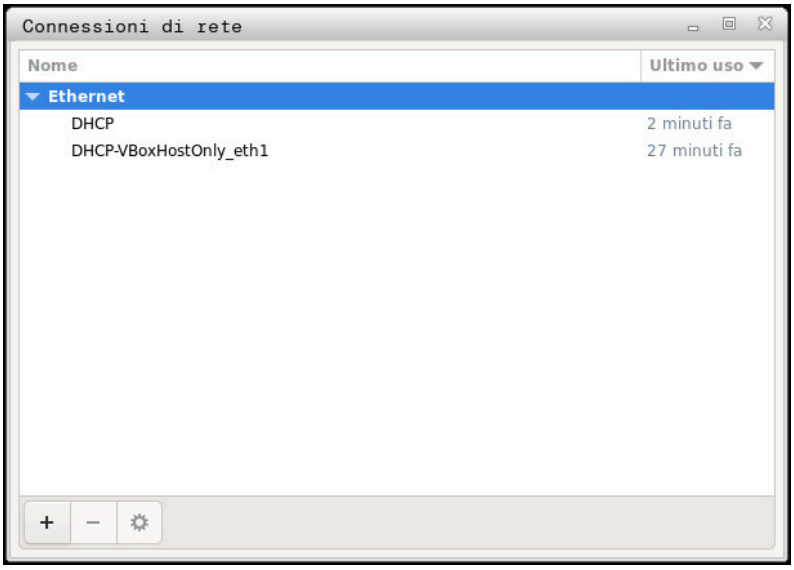
Argomenti trattati

- Impostazioni di rete

  Ulteriori informazioni: "Finestra Modifica connessione di rete", Pagina 2271

Descrizione funzionale

Se si seleziona l'applicazione **Advanced Network Configuration** nel menu HEROS, il controllo numerico apre la finestra **Connessioni di rete**.



Finestra **Connessioni di rete**

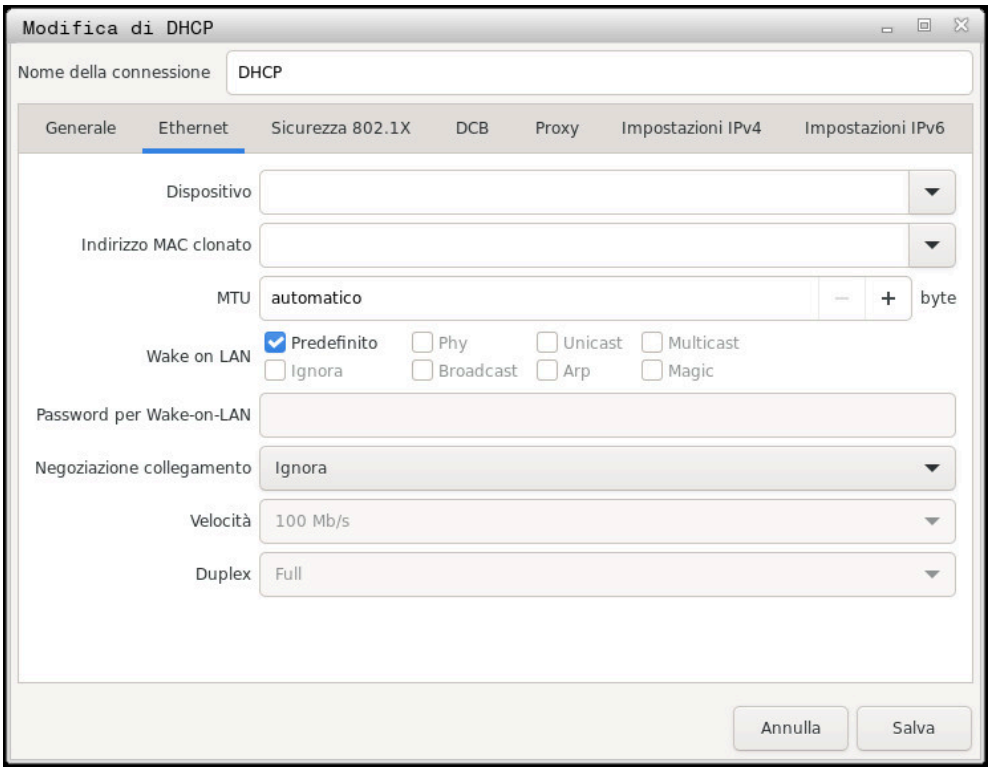
Icone nella finestra Connessioni di rete

La finestra **Connessioni di rete** contiene le seguenti icone:

Icona	Funzione
+	Aggiunta della connessione di rete
−	Rimozione della connessione di rete
⚙	Modifica della connessione di rete Il controllo numerico apre la finestra **Modifica connessione di rete**. **Ulteriori informazioni:** "Finestra Modifica connessione di rete", Pagina 2271

42.7.1 Finestra Modifica connessione di rete

Nella finestra **Modifica connessione di rete** il controllo numerico visualizza nell'area superiore il nome della connessione di rete. Il nome può essere modificato.



Finestra **Modifica connessione di rete**

Scheda Generale

La scheda **Generale** contiene le seguenti impostazioni:

Impostazione	Significato
Connessione automatica con priorità	In caso di impiego di numerosi profili è possibile definire qui una sequenza del collegamento con l'ausilio della priorità Il controllo numerico collega di preferenza la rete con la massima priorità. Immissione: **-999...999**
Tutti gli utenti possono collegarsi	Qui è possibile abilitare la rete selezionata per tutti gli utenti.
Connessione VPN automatica	Attualmente inattivo
Connessione a consumo	Attualmente inattivo

Scheda Ethernet

La scheda **Ethernet** contiene le seguenti impostazioni:

Impostazione	Significato
Dispositivo	È qui possibile selezionare l'interfaccia Ethernet. Se non si seleziona alcuna interfaccia Ethernet, questo profilo può essere impiegato per qualsiasi interfaccia Ethernet. Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione
Indirizzo MAC clonato	Attualmente inattivo
MTU	È possibile definire qui la dimensione massima del pacchetto in byte. Immissione: **Automatico**, **1...10000**
Wake on LAN	Attualmente inattivo
Password Wake-on-LAN	Attualmente inattivo
Negoziazione collegamento	È qui necessario configurare il collegamento Ethernet. ■ **Ignora** Mantenere la configurazione già presente sull'apparecchiatura. ■ **Automatico** Per il collegamento vengono configurate in automatico le impostazioni di velocità e duplex. ■ **Manuale** Per il collegamento vengono configurate in manuale le impostazioni di velocità e duplex. Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione
Velocità	È qui possibile selezionare l'impostazione della velocità: ■ **10 Mb/s** ■ **100 Mb/s** ■ **1 Gb/s** ■ **10 Gb/s** Solo con selezione **Negoziazione collegamento Manuale** Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione
Duplex	È qui necessario selezionare l'impostazione del duplex: ■ **Half** ■ **Full** Solo con selezione **Negoziazione collegamento Manuale** Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione

Scheda Sicurezza 802.1X

Attualmente inattivo

Scheda DCB

Attualmente inattivo

Scheda Proxy

Attualmente inattivo

Scheda Impostazioni IPv4

La scheda **Impostazioni IPv4** contiene le seguenti impostazioni:

Impostazione	Significato
Metodo	È qui necessario selezionare un metodo per il collegamento di rete: ■ **Automatico (DHCP)** Se la rete impiega un server DHCP per l'assegnazione di indirizzi IP ■ **Automatico (DHCP) solo indirizzi** Se la rete impiega un server DHCP per l'assegnazione di indirizzi IP, ma il server DNS viene assegnato manualmente ■ **Manuale** Assegnazione manuale dell'indirizzo IP ■ **Solo Link-Local** Attualmente inattivo ■ **Condiviso con altri computer** Attualmente inattivo ■ **Disabilitato** Disattivazione di IPv4 per questo collegamento
Indirizzi statici aggiuntivi	È qui possibile aggiungere indirizzi IP statici che vengono configurati in aggiunta agli indirizzi IP assegnati in automatico. Solo con **Metodo Manuale**
Server DNS aggiuntivi	È qui possibile aggiungere indirizzi IP di server DNS utilizzati per risolvere i nomi dei computer. Separare i vari indirizzi IP con una virgola. Solo con **Metodo Manuale** e **Automatico (DHCP) solo indirizzi**
Domini di ricerca aggiuntivi	È qui possibile aggiungere domini utilizzati da nomi di computer. Separare i vari domini con una virgola. Solo con **Metodo Manuale**
Id client DHCP	Attualmente inattivo
Richiedere indirizzo IPv4 per completare questa connessione	Attualmente inattivo

Scheda Impostazioni IPv6

Attualmente inattivo

43

Panoramiche

43.1 Piedinatura e cavi di collegamento per interfacce dati

43.1.1 Interfaccia V.24/RS-232-C per apparecchiatura HEIDENHAIN

L'interfaccia è conforme alle condizioni della norma EN 50178 Separazione sicura dalla rete.

Controllo numerico		25 poli: VB 274545-xx			9 poli: VB 366964-xx		
Maschio	**Piedinatura**	**Maschio**	**Colore**	**Femmina**	**Femmina**	**Colore**	**Femmina**
1	libero	1	bianco/marrone	1	1	rosso	1
2	RXD	3	giallo	2	2	giallo	3
3	TXD	2	verde	3	3	bianco	2
4	DTR	20	marrone	8	4	marrone	6
5	GND segnale	7	rosso	7	5	nero	5
6	DSR	6		6	6	viola	4
7	RTS	4	grigio	5	7	grigio	8
8	CTR	5	rosa	4	8	bianco/verde	7
9	libero	8	viola	20	9	verde	9
Corpo	scherm. esterna	Corpo	scherm. esterna	Corpo	Corpo	Schermatura esterna	Corpo

43.1.2 Interfaccia Ethernet, presa RJ45

Lunghezza massima cavo:

- 100 m senza schermatura
- 400 m con schermatura

Pin	Segnale
1	TX+
2	TX–
3	RX+
4	libero
5	libero
6	RX–
7	libero
8	libero

43.2 Parametri macchina

La lista seguente mostra i parametri macchina che possono essere modificati con il codice chiave 123.

Argomenti trattati

- Modifica dei parametri macchina con l'applicazione **MP x attrezzista**
  Ulteriori informazioni: "Parametri macchina", Pagina 2226

43.2.1 Lista dei parametri utente

Consultare il manuale della macchina.

- Il costruttore della macchina può mettere a disposizione come parametri utente parametri aggiuntivi specifici della macchina, affinché l'operatore possa configurare le funzioni a disposizione.
- Il costruttore della macchina può adattare la struttura e il contenuto ai parametri utente. La rappresentazione sulla macchina in uso potrebbe essere diversa.

Rappresentazione in editor di configurazione	Numero MP	Pagina
DisplaySettings		-
CfgDisplayData Impostazioni per visualizzazioni sullo schermo	100800	2289
axisDisplay Sequenza di visualizzazione e regole di visualizzazione per assi	100810	2289
x		-
axisKey Key name dell'asse	100810. [Index].01501	2289
name Denominazione dell'asse	100810. [Index].01502	2289
rule Regola di visualizzazione per l'asse	100810. [Index].01503	2289
axisDisplayRef Sequenza e regole per assi visualizzati prima del superamento degli indici di riferimento	100811	2290
x		-
axisKey Key name dell'asse	100811. [Index].01501	2290
name Denominazione dell'asse	100811. [Index].01502	2291
rule Regola di visualizzazione per l'asse	100811. [Index].01503	2291

Rappresentazione in editor di configurazione	Numero MP	Pagina
positionWinDisplay Tipo di posizione visualizzata nella finestra	100803	2291
statusWinDisplay Tipo di visualizzazione di posizione nel workspace Stato	100804	2292
decimalCharacter Definizione del separatore decimale per la visualizzazione di posizione	100805	2292
axisFeedDisplay Visualizzazione dell'avanzamento nelle applicazioni della modalità operativa Manuale	100806	2293
spindleDisplay Visualizzazione della posizione mandrino nella visualizzazione di posizione	100807	2293
hidePresetTable Bloccare il softkey GESTIONE ORIGINE	100808	2293
displayFont Dimensione font per visualizzazione programma nelle modalità operative Esecuzione continua, Esecuzione singola e Introduzione manuale dati.	100812	2293
iconPrioList Sequenza delle icone sul display	100813	2294
compatibilityBits Impostazioni per il comportamento di visualizzazione	100815	2294
axesGridDisplay Assi come lista o gruppo nella visualizzazione di posizione	100806	2294
CfgPosDisplayPace Passo di visualizzazione per i singoli assi	101000	2295
xx		-
displayPace Passo per la visualizzazione di posizione in [mm] o [°]	101001	2295
displayPaceInch Passo per la visualizzazione di posizione in [inch]	101002	2295
CfgUnitOfMeasure Definizione dell'unità di misura valida per la visualizzazione	101100	2296
unitOfMeasure Unità di misura per display e interfaccia utente	101101	2296
CfgProgramMode Formato dei programmi NC e della visualizzazione cicli	101200	2296

Rappresentazione in editor di configurazione	Numero MP	Pagina
programInputMode MDI: programmazione in Klartext HEIDENHAIN o in DIN/ISO	101201	2296
CfgDisplayLanguage Impostazione della lingua di dialogo NC e PLC	101300	2296
ncLanguage Lingua di dialogo NC	101301	2296
applyCfgLanguage Acquisizione della lingua NC	101305	2297
plcDialogLanguage Lingua di dialogo PLC	101302	2297
plcErrorLanguage Lingua dei messaggi di errore PLC	101303	2298
helpLanguage Lingua della guida	101304	2299
CfgStartupData Comportamento all'avvio del controllo numerico	101500	2300
powerInterruptMsg Confermare il messaggio Interruzione tensione	101501	2300
opMode Modalità operativa alla quale si passa una volta completato l'avvio del controllo numerico	101503	2300
subOpMode Sottomodalità operativa da attivare per la modalità operativa indicata in 'opMode'	101504	2300
CfgClockView Modo di rappresentazione per visualizzazione ora	120600	2300
displayMode Modo di rappresentazione per la visualizzazione dell'ora sullo schermo	120601	2300
timeFormat Formato ora dell'orologio digitale	120602	2301
CfgInfoLine Barra dei link On/Off	120700	2301
infoLineEnabled Attivazione/disattivazione della riga informativa	120701	2301
CfgGraphics Impostazioni per simulazione grafica 3D	124200	2301
modelType Tipo di modello di simulazione grafica 3D	124201	2302
modelQuality Qualità del modello della simulazione grafica 3D	124202	2302

Rappresentazione in editor di configurazione	Numero MP	Pagina
clearPathAtBlk Reset traiettorie utensile con nuovo BLK FORM	124203	2302
extendedDiagnosis Scrittura dei file grafici Journal dopo il riavvio	124204	2303
CfgPositionDisplay Impostazioni per visualizzazione di posizione	124500	2303
progToolCallDL Visualizzazione di posizione in TOOL CALL DL	124501	2303
CfgTableEditor Impostazioni per l'editor tabelle	125300	2303
deleteLoadedTool Comportamento per la cancellazione di utensili dalla tabella posti	125301	2303
indexToolDelete Comportamento per la cancellazione di voci indice di un utensile	125302	2304
showResetColumnT Visualizzazione del softkey RESET T	125303	2304
CfgDisplayCoordSys Impostazione dei sistemi di coordinate per visualizzazione	127500	2304
transDatumCoordSys Sistema di coordinate per spostamento origine	127501	2304
CfgGlobalSettings Impostazioni visualizzazione GPS	128700	2305
enableOffset Visualizzazione offset in dialogo GPS	128702	2305
enableBasicRot Visualizzazione della rotazione base aggiuntiva in dialogo GPS	128703	2305
enableShiftWCS Visualizzazione spostamento W-CS in dialogo GPS	128704	2305
enableMirror Visualizzazione specularità in dialogo GPS	128712	2305
enableShiftMWCS Visualizzazione spostamento mW-CS in dialogo GPS	128711	2306
enableRotation Visualizzazione rotazione in dialogo GPS	128707	2306
enableFeed Visualizzazione avanzamento in dialogo GPS	128708	2306
enableHwMCS Selezionabile sistema di coordinate M-CS	128709	2306

Rappresentazione in editor di configurazione	Numero MP	Pagina
enableHwWCS Selezionabile sistema di coordinate W-CS	128710	2307
enableHwMWCS Selezionabile sistema di coordinate mW-CS	128711	2307
enableHwWPLCS Selezionabile sistema di coordinate WPL-CS	128712	2307
enableHwAxisU Asse U selezionabile	128709	2307
enableHwAxisV Asse V selezionabile	128709	2307
enableHwAxisW Asse W selezionabile	128709	2308
CfgRemoteDesktop Impostazioni per connessioni Remote Desktop	100800	2308
connections Lista delle connessioni Remote Desktop da visualizzare	133501	2308
autoConnect Avvio automatico del collegamento	133505	2308
title Nome della modalità operativa OEM:	133502	2308
dialogRes Nome di un testo	133502.00501	2309
text Testo in funzione della lingua	133502.00502	2309
icon Percorso/nome del file grafico opzionale con icone	133503	2309
locations Lista con posizioni dove viene visualizzata questa connessione Remote Desktop	133504	2309
x		-
opMode Modalità operativa	133504. [Index].133401	2309
subOpMode Sottomodalità operativa opzionale per la modalità operativa specificata in 'opMode'	133504. [Index].133402	2309
PalletSettings		-
CfgPalletBehaviour Verhalten des Palettenkontroll-Zyklus	202100	2310

Rappresentazione in editor di configurazione	Numero MP	Pagina
failedCheckReact Definizione della reazione a verifica programma e verifica utensile	202106	2310
failedCheckImpact Definizione dell'effetto della verifica programma o verifica utensile	202107	2310
ProbeSettings		-
CfgTT Configurazione della misurazione utensili	122700	2311
TT140_x		-
spindleOrientMode Funzione M per orientamento mandrino	122704	2311
probingRoutine Routine di tastatura	122705	2311
probingDirRadial Direzione di tastatura per misurazione raggio utensile	122706	2311
offsetToolAxis Distanza tra bordo inferiore dell'utensile e bordo superiore dello stilo	122707	2312
rapidFeed Rapido nel ciclo di tastatura per sistema di tastatura utensile TT	122708	2312
probingFeed Avanzamento di tastatura per misurazione utensile con utensile non rotante	122709	2312
probingFeedCalc Calcolo dell'avanzamento di tastatura	122710	2312
spindleSpeedCalc Tipo di determinazione del numero di giri	122711	2312
maxPeriphSpeedMeas Velocità periferica massima ammessa sul tagliente dell'utensile per la misurazione del raggio	122712	2313
maxSpeed Numero di giri massimo ammesso durante la misurazione dell'utensile	122714	2313
measureTolerance1 Errore di misura massimo ammesso nella misurazione con utensile rotante (1° errore di misura)	122715	2313
measureTolerance2 Errore di misura massimo ammesso nella misurazione con utensile rotante (2° errore di misura)	122716	2313

Rappresentazione in editor di configurazione	Numero MP	Pagina
stopOnCheck Stop NC durante "Verifica utensile"	122717	2313
stopOnMeasurement Stop NC durante "Misurazione utensile"	122718	2314
adaptToolTable Modifica della tabella utensili per "Verifica utensile" e "Misurazione utensile"	122719	2314
CfgTTRoundStylus Configurazione di uno stilo circolare	114200	2314
TT140_x		-
centerPos Coordinate del sistema di tastatura utensile con riferimento al centro dello stilo TT sull'origine macchina	114201	2314
safetyDistToolAx Distanza di sicurezza sullo stilo del sistema di tastatura TT per preposizionamento in direzione asse utensile	114203	2315
safetyDistStylus Zona di sicurezza intorno allo stilo per preposizionamento	114204	2315
CfgTTRectStylus Configurazione di uno stilo rettangolare	114300	2315
TT140_x		-
centerPos Coordinate del centro dello stilo	114313	2315
safetyDistToolAx Distanza di sicurezza sullo stilo per preposizionamento	114317	2315
safetyDistStylus Zona di sicurezza intorno allo stilo per preposizionamento	114318	2316
ChannelSettings		-
CH_xx		-
CfgActivateKinem Cinematica attiva	204000	2317
kinemToActivate Cinematica da attivare/Cinematica attiva	204001	2317
kinemAtStartup Cinematica da attivare all'avvio del controllo numerico	204002	2317

Rappresentazione in editor di configurazione	Numero MP	Pagina
CfgNcPgmBehaviour Definizione del comportamento del programma NC.	200800	2317
operatingTimeReset Ripristino del tempo attivo all'avvio del programma.	200801	2317
plcSignalCycle Segnale PLC per numero del ciclo di lavorazione in sospeso	200803	2318
CfgGeoTolerance Tolleranze geometriche	200900	2318
circleDeviation Scostamento ammesso del raggio del cerchio	200901	2318
threadTolerance Errore ammesso con filetti concatenati	200902	2318
moveBack Riserva per movimenti di ritorno	200903	2318
CfgGeoCycle Configurazione dei cicli di lavorazione	201000	2319
pocketOverlap Fattore di sovrapposizione nella fresatura di tasche	201001	2319
posAfterContPocket Traslazione dopo lavorazione della tasca del profilo	201007	2319
displaySpindleErr Visualizzazione messaggio di errore Il mandrino non ruota se non è attiva alcuna funzione M3/M4	201002	2319
displayDepthErr Visualizzazione del messaggio di errore Controllare segno di profondità!	201003	2319
apprDepCylWall Comportamento in posizionamento alla parete della scanalatura su superficie cilindrica	201004	2320
mStrobeOrient Funzione M per orientamento mandrino in cicli di lavorazione	201005	2320
suppressPlungeErr Senza visualizzazione messaggio di errore 'Tipo di entrata non possibile'	201006	2320

Rappresentazione in editor di configurazione	Numero MP	Pagina
restoreCoolant Comportamento di M7 e M8 per ciclo 202 e 204	201008	2321
facMinFeedTurnSMAX Riduzione automatica dell'avanzamento dopo il raggiungimento di SMAX	201009	2321
suppressResMatlWar Senza visualizzazione warning "Materiale residuo presente"	201010	2321
CfgStretchFilter Filtro geometria per filtraggio di elementi lineari	201100	2322
filterType Tipo di filtro stretch	201101	2322
tolerance Distanza massima del profilo filtrato da quello non filtrato	201102	2322
maxLength Lunghezza massima del percorso risultante dal filtraggio	201103	2322
CfgThreadSpindle	113600	2323
sourceOverride Potenziometro override attivo per avanzamento in filettatura	113603	2323
thrdWaitingTime Tempo di attesa in punto di inversione a base filetto	113601	2323
thrdPreSwitchTime Tempo di prearresto del mandrino	113602	2323
limitSpindleSpeed Limitazione della velocità mandrino per ciclo 17, 207 e 18	113604	2324
CfgEditorSettings Impostazioni per l'editor NC	105400	2325
createBackup Creazione del file di backup *.bak	105401	2325
deleteBack Comportamento del cursore dopo la cancellazione di righe	105402	2325
lineBreak Interruzione riga con blocchi NC di più righe	105404	2325
stdTNChelp Attivazione grafica di supporto per immissione ciclo	105405	2325
warningAtDEL Richiesta di conferma alla cancellazione di un blocco NC	105407	2326

Rappresentazione in editor di configurazione	Numero MP	Pagina
maxLineGeoSearch Numero riga fino al quale deve essere controllato il pgm NC	105408	2326
blockIncrement Programmazione DIN/ISO: passo di incremento dei numeri di blocco	105409	2326
useProgAxes Definizione degli assi programmabili	105410	2326
enableStraightCut Bloccaggio o sbloccaggio di blocchi di posizionamento paralleli all'asse	105411	2327
noParaxMode Mascherare FUNCTION PARAXCOMP/PARAXMODE	105413	2327
CfgPgmMgt Impostazioni per Gestione file	122100	2328
dependentFiles Visualizzazione di file correlati	122101	2328
CfgProgramCheck Impostazioni per file impiego utensile	129800	2329
autoCheckTimeOut Timeout per la creazione di file di impiego	129803	2329
autoCheckPrg Creazione del file impiego programma NC	129801	2329
autoCheckPal Creazione del file impiego pallet	129802	2329
CfgUserPath Indicazioni del percorso per l'utente finale	102200	2331
ncDir Lista con drive e/o cartelle	102201	2331
fn16DefaultPath Percorso di emissione di default per la funzione FN16: F-PRINT nelle modalità operative di esecuzione programma	102202	2331
fn16DefaultPathSim Percorso di emissione di default per la funzione FN16: F-PRINT nelle modalità operative Editing programma e Prova programma	102203	2331
serialInterfaceRS232		-
CfgSerialPorts Record di dati appartenenti alla porta seriale	106600	2332
activeRs232 Abilitazione dell'interfaccia RS-232 nella Gestione programmi	106601	2332

Rappresentazione in editor di configurazione	Numero MP	Pagina
baudRateLsv2 Velocità di trasmissione dati per comunicazione LSV2 in baud	106606	2332
CfgSerialInterface Definizione dei record di dati per le porte seriali	106700	2332
RSxxx		-
baudRate Velocità di trasmissione dati per comunicazione in baud	106701	2333
protocol Protocollo di trasmissione dati	106702	2333
dataBits Bit di dati in ogni carattere trasmesso	106703	2333
parity Tipo di controllo parità	106704	2334
stopBits Numero dei bit di stop	106705	2334
flowControl Tipo di controllo del flusso di dati	106706	2334
fileSystem File system per operazione file tramite interfaccia seriale	106707	2335
bccAvoidCtrlChar Nel Block Check Character (BCC) evitare caratteri di controllo	106708	2335
rtsLow Stato di riposo della linea RTS	106709	2335
noEotAfterEtx Comportamento dopo la ricezione di un carattere di controllo ETX	106710	2335
Monitoring		-
CfgMonUser Impostazioni Monitoring per l'utente	129400	2336
enforceReaction Vengono attuate le reazioni di errore configurate	129401	2336
showWarning Visualizzazione dei warning dei monitoraggi	129402	2336
CfgMonMbSection CfgMonMbSection definisce funzioni di monitoraggio per una determinata sezione di un programma NC	02400	2336
tasks Lista delle funzioni di monitoraggio da eseguire	133701	2336

Rappresentazione in editor di configurazione	Numero MP	Pagina
CfgMachineInfo Informazioni generali dell'operatore sulla macchina	131700	2337
machineNickname Nome proprio (nickname) della macchina	131701	2337
inventoryNumber Numero inventario o ID	131702	2337
image Foto o immagine della macchina	131703	2337
location Ubicazione della macchina	131704	2337
department Reparto o divisione	131705	2337
responsibility Responsabilità della macchina	131706	2337
contactEmail Indirizzo di contatto e-mail	131707	2338
contactPhoneNumber Numero telefonico di contatto	131708	2338

43.2.2 Dettagli sui parametri utente

Spiegazioni sulla vista dettagliata dei parametri utente

- Il percorso indicato corrisponde alla struttura dei parametri macchina che viene visualizzata dopo aver immesso il codice chiave del costruttore della macchina. Con l'ausilio di questa indicazione il parametro macchina desiderato è presente anche nella struttura alternativa. Con l'ausilio del numero del parametro macchina è possibile cercare il parametro macchina indipendentemente dalla struttura.
- L'indicazione che segue iTNC mostra il numero del parametro macchina di iTNC 530.

DisplaySettings

CfgDisplayData 100800

Impostazioni per visualizzazioni sullo schermo

Percorso:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData
Elemento strutturale:	

axisDisplay 100810

Sequenza di visualizzazione e regole di visualizzazione per assi

Percorso:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisDisplay
Immissione:	Lista (vuota o indice da 0 a 23) Definisce la sequenza e le regole secondo le quali gli assi vengono visualizzati. La voce superiore corrisponde alla posizione superiore. Fino a 24 voci con i parametri ■ axisKey ■ name ■ rule

axisKey 100810.[Index].01501

Key name dell'asse

Percorso:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisDisplay ▶ [Index] ▶ axisKey
Immissione:	Selezionare il key name dell'asse per il quale è valida questa impostazioni di visualizzazione I key name degli assi vengono desunti dall'oggetto di configurazione **CfgAxis** e rappresentati come menu di selezione.

name 100810.[Index].01502

Denominazione dell'asse

Percorso:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisDisplay ▶ [Index] ▶ name
Immissione:	max. 2 Carattere Definisce la denominazione dell'asse che viene impiegata per la visualizzazione in alternativa al key name risultante da **CfgAxis**. Se il parametro non viene impostato, TNC7 visualizza il key name.

rule 100810.[Index].01503

Regola di visualizzazione per l'asse

Percorso:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisDisplay ▶ [Index] ▶ rule
Immissione:	Definisce la condizione con cui l'asse viene visualizzato. **ShowAlways** L'asse viene sempre visualizzato. Il posto di visualizzazione rimane riservato anche quando non può essere visualizzato alcun valore per l'asse, ad es. se l'asse non è contenuto nella cinematica corrente. **IfKinem** L'asse viene visualizzato soltanto nel caso in cui venga impiegato come asse o come mandrino nella cinematica attiva. **IfKinemAxis** L'asse viene visualizzato soltanto nel caso in cui venga impiegato come asse nella cinematica attiva. **IfNotKinemAxis** L'asse viene visualizzato soltanto nel caso in cui non venga impiegato come asse nella cinematica attiva (ad es. come mandrino). **Never** L'asse non viene visualizzato.

axisDisplayRef 100811

Sequenza e regole per assi visualizzati prima del superamento degli indici di riferimento

Percorso:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisDisplayRef
Immissione:	Lista (vuota o indice da 0 a 23) Definisce la sequenza e le regole secondo le quali gli assi vengono visualizzati se la visualizzazione di posizione è impostata su valori RIF (anche per superamento degli indici di riferimento). Se questa lista è vuota, vengono utilizzate le voci del parametro macchina **axisDisplay** (100810). La voce superiore corrisponde alla posizione superiore. Fino a 24 voci con i parametri ■ axisKey ■ name ■ rule

axisKey 100811.[Index].01501

Key name dell'asse

Percorso:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisDisplayRef ▶ [Index] ▶ axisKey
Immissione:	Selezionare il key name dell'asse per il quale è valida questa impostazioni di visualizzazione

I key name degli assi vengono desunti dall'oggetto di configurazione **CfgAxis** e rappresentati come menu di selezione.

name 100811. [Index].01502

Denominazione dell'asse

Percorso: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisDisplayRef ▶ [Index] ▶ name

Immissione: max. 2 Carattere

Definisce la denominazione dell'asse che viene impiegata per la visualizzazione in alternativa al key name risultante da **CfgAxis**. Se il parametro non viene impostato, TNC7 visualizza il key name.

rule 100811. [Index].01503

Regola di visualizzazione per l'asse

Percorso: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisDisplayRef ▶ [Index] ▶ rule

Immissione: Definisce la condizione con cui l'asse viene visualizzato.

ShowAlways

L'asse viene sempre visualizzato. Il posto di visualizzazione rimane riservato anche quando non può essere visualizzato alcun valore per l'asse, ad es. se l'asse non è contenuto nella cinematica corrente.

IfKinem

L'asse viene visualizzato soltanto nel caso in cui venga impiegato come asse o come mandrino nella cinematica attiva.

IfKinemAxis

L'asse viene visualizzato soltanto nel caso in cui venga impiegato come asse nella cinematica attiva.

IfNotKinemAxis

L'asse viene visualizzato soltanto nel caso in cui non venga impiegato come asse nella cinematica attiva (ad es. come mandrino).

Never

L'asse non viene visualizzato.

positionWinDisplay 100803

Tipo di posizione visualizzata nella finestra

Percorso: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ positionWinDisplay

Immissione: Visualizzazione di posizione nella finestra di posizione (visualizzazione di posizione 1):

NOMIN

Posizione nominale

REALE

Posizione reale

RIF. REALE

Posizione reale con riferimento all'origine della macchina

RIF. NOM

Posizione nominale con riferimento all'origine della macchina

INSEG

Errore di inseguimento

DISREA

Percorso residuo nel sistema di immissione

DISREF

Percorso residuo nel sistema della macchina

M118

Percorsi di traslazione eseguiti con la funzione Correzione del posizionamento con volantino (M118)

statusWinDisplay 100804

Tipo di visualizzazione di posizione nel workspace Stato

Percorso:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ statusWinDisplay
Immissione:	Visualizzazione di posizione nella finestra di stato (visualizzazione di posizione 2): **NOMIN** Posizione nominale **REALE** Posizione reale **RIF. REALE** Posizione reale con riferimento all'origine della macchina **RIF. NOM** Posizione nominale con riferimento all'origine della macchina **INSEG** Errore di inseguimento **DISREA** Percorso residuo nel sistema di immissione **DISREF** Percorso residuo nel sistema della macchina **M118** Percorsi di traslazione eseguiti con la funzione Correzione del posizionamento con volantino (M118)

decimalCharacter 100805

Definizione del separatore decimale per la visualizzazione di posizione

Percorso:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ decimalCharacter
Immissione:	"." ","

iTNC 530:	7280

axisFeedDisplay 100806

Visualizzazione dell'avanzamento nelle applicazioni della modalità operativa **Manuale**

Percorso:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisFeedDisplay
Immissione:	**at axis key** Visualizzazione dell'avanzamento soltanto all'azionamento di un tasto di movimento assi. Viene visualizzato l'avanzamento specifico per asse del parametro macchina CfgFeedLimits/**manualFeed** (400304). **always minimum** Visualizzazione dell'avanzamento anche prima di premere uno dei tasti di movimento assi (valore minimo da CfgFeedLimits/**MP_manualFeed**) per tutti gli assi.
iTNC 530:	7270

spindleDisplay 100807

Visualizzazione della posizione mandrino nella visualizzazione di posizione

Percorso:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ spindleDisplay
Immissione:	**during closed loop** Visualizzazione della posizione del mandrino solo se il mandrino si trova in regolazione della posizione **during closed loop and M5** Visualizzazione della posizione mandrino se il mandrino si trova in regolazione della posizione ed è presente M5 **during closed loop or M5 or tapping** Visualizzazione della posizione del mandrino se il mandrino si trova in regolazione della posizione o è presente M5 oppure in caso di un foro filettato

hidePresetTable 100808

Bloccare il softkey **GESTIONE ORIGINE**

Percorso:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ hidePresetTable
Immissione:	**TRUE** Accesso alla tabella preset bloccato, softkey disattivato **FALSE** Accesso alla tabella preset possibile tramite softkey

displayFont 100812

Dimensione font per visualizzazione programma nelle modalità operative Esecuzione continua, Esecuzione singola e Introduzione manuale dati.

Percorso:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ displayFont
Immissione:	**FONT_APPLICATION_SMALL** Dimensione dei caratteri piccola. Dimensione dei caratteri come anche in modalità Programmazione e Prova programma. **FONT_APPLICATION_MEDIUM** Dimensione dei caratteri grande.

iconPrioList 100813

Sequenza delle icone sul display

Percorso:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ iconPrioList
Immissione:	**BASIC_ROT** **ROT_3D** **TCPM** **ACC** **TURNING** **AFC** **S_PULSE** **MIRROR** **GPS** **RADCORR** **PARAXCOMP** **MON_FS_OVR**

compatibilityBits 100815

Impostazioni per il comportamento di visualizzazione

Percorso:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ compatibilityBits
Immissione:	Bit ■ 0: nella finestra PLC piccola con metà larghezza senza BarGraph i caratteri vengono sempre visualizzati di dimensione piccola. ■ 1: nella finestra PLC piccola con metà larghezza e BarGraph i caratteri vengono sempre visualizzati di dimensione grande.

axesGridDisplay 100816

Assi come lista o gruppo nella visualizzazione di posizione

Percorso:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axesGridDisplay

Immissione:	Il parametro definisce se gli assi nella visualizzazione di posizione devono essere rappresentati come lista o come griglia a due colonne. Possibili impostazioni: 0 bis **0** Visualizzazione assi come lista (default) **Numero (n)** Visualizzazione assi come griglia a due colonne con gruppi di n x 2 assi
iTNC 530:	7270

CfgPosDisplayPace 101000

Passo di visualizzazione per i singoli assi

Percorso:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgPosDisplayPace
Elemento strutturale:	

displayPace 101001

Passo per la visualizzazione di posizione in [mm] o [°]

Percorso:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgPosDisplayPace ▶ [Key name dell'asse] ▶ displayPace
Immissione:	**0.1** **0.05** **0.01** **0.005** **0.001** **0.0005** **0.0001** **0.00005** **0.00001** **0.000005** **0.000001**
iTNC 530:	7290.0-8

displayPaceInch 101002

Passo per la visualizzazione di posizione in [inch]

Percorso:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgPosDisplayPace ▶ [Key name dell'asse] ▶ displayPaceInch
Immissione:	**0.005** **0.001** **0.0005** **0.0001** **0.00005**

0.00001

0.000005

0.000001

iTNC 530: 7290.0-8

CfgUnitOfMeasure 101100

Definizione dell'unità di misura valida per la visualizzazione

Percorso: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgUnitOfMeasure

Elemento strutturale:

unitOfMeasure 101101

Unità di misura per display e interfaccia utente

Percorso: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgUnitOfMeasure ▶ unitOfMeasure

Immissione: **metrico**

Sistema di misura metrico

inch

Sistema di misura in pollici

CfgProgramMode 101200

Formato dei programmi NC e della visualizzazione cicli

Percorso: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgProgramMode

Elemento strutturale:

programInputMode 101201

MDI: programmazione in Klartext HEIDENHAIN o in DIN/ISO

Percorso: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgProgramMode ▶ programInputMode

Immissione: **HEIDENHAIN**

Programmazione in Klartext HEIDENHAIN

ISO

Programmazione in DIN/ISO

CfgDisplayLanguage 101300

Impostazione della lingua di dialogo NC e PLC

Percorso: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayLanguage

Elemento strutturale:

ncLanguage 101301

Lingua di dialogo NC

Percorso:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayLanguage ▶ ncLanguage
Immissione:	**ENGLISH** **GERMAN** **CZECH** **FRENCH** **ITALIAN** **SPANISH** **PORTUGUESE** **SWEDISH** **DANISH** **FINNISH** **DUTCH** **POLISH** **HUNGARIAN** **RUSSIAN** **CHINESE** **CHINESE_TRAD** **SLOVENIAN** **KOREAN** **NORWEGIAN** **ROMANIAN** **SLOVAK** **TURKISH**
iTNC 530:	7230.0

applyCfgLanguage 101305

Acquisizione della lingua NC

Percorso:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayLanguage ▶ applyCfgLanguage
Immissione:	All'avvio il controllo numerico verifica se il sistema operativo e il controllo numerico NC presentano la stessa impostazione della lingua. Se l'impostazione è diversa, il controllo numerico NC acquisisce l'impostazione della lingua dal sistema operativo. Se deve essere applicata la lingua definita nei parametri macchina del controllo numerico NC, occorre impostare il parametro applyCfgLanguage su TRUE.

plcDialogLanguage 101302

Lingua di dialogo PLC

Percorso:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayLanguage ▶ plcDialogLanguage

Immissione:	**ENGLISH** **GERMAN** **CZECH** **FRENCH** **ITALIAN** **SPANISH** **PORTUGUESE** **SWEDISH** **DANISH** **FINNISH** **DUTCH** **POLISH** **HUNGARIAN** **RUSSIAN** **CHINESE** **CHINESE_TRAD** **SLOVENIAN** **KOREAN** **NORWEGIAN** **ROMANIAN** **SLOVAK** **TURKISH**
iTNC 530:	7230.1

plcErrorLanguage 101303

Lingua dei messaggi di errore PLC

Percorso:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayLanguage ▶ plcErrorLanguage
Immissione:	**ENGLISH** **GERMAN** **CZECH** **FRENCH** **ITALIAN** **SPANISH** **PORTUGUESE** **SWEDISH** **DANISH** **FINNISH** **DUTCH** **POLISH**

	HUNGARIAN
	RUSSIAN
	CHINESE
	CHINESE_TRAD
	SLOVENIAN
	KOREAN
	NORWEGIAN
	ROMANIAN
	SLOVAK
	TURKISH
iTNC 530:	7230.2

helpLanguage 101304

Lingua della guida

Percorso:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayLanguage ▶ helpLanguage
Immissione:	**ENGLISH**
	GERMAN
	CZECH
	FRENCH
	ITALIAN
	SPANISH
	PORTUGUESE
	SWEDISH
	DANISH
	FINNISH
	DUTCH
	POLISH
	HUNGARIAN
	RUSSIAN
	CHINESE
	CHINESE_TRAD
	SLOVENIAN
	KOREAN
	NORWEGIAN
	ROMANIAN
	SLOVAK
	TURKISH

iTNC 530: 7230.3

CfgStartupData 101500

Comportamento all'avvio del controllo numerico

Percorso: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgStartupData

Elemento strutturale:

powerInterruptMsg 101501

Confermare il messaggio **Interruzione tensione**

Percorso: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgStartupData ▶ powerInterruptMsg

Immissione: **TRUE**

Proseguimento dell'avvio solo dopo conferma del messaggio

FALSE

Il messaggio **Interruzione tensione** non compare

opMode 101503

Modalità operativa alla quale si passa una volta completato l'avvio del controllo numerico

Percorso: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgStartupData ▶ opMode

Immissione: Inserire qui l'identificativo GUI della modalità operativa desiderata. La panoramica degli identificativi GUI è riportata nel manuale tecnico. max. 500 Carattere

subOpMode 101504

Sottomodalità operativa da attivare per la modalità operativa indicata in 'opMode'

Percorso: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgStartupData ▶ subOpMode

Immissione: Inserire qui l'identificativo GUI della sottomodalità operativa desiderata. La panoramica degli identificativi GUI è riportata nel manuale tecnico. max. 500 Carattere

CfgClockView 120600

Modo di rappresentazione per visualizzazione ora

Percorso: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgClockView

Elemento strutturale:

displayMode 120601

Modo di rappresentazione per la visualizzazione dell'ora sullo schermo

Percorso: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgClockView ▶ displayMode

Immissione: **Analogico**

Orologio analogico

Digitale

Orologio digitale

Logo

Logo OEM

Analogico e logo

Orologio analogico e logo OEM

Digitale e logo

Orologio digitale e logo OEM

Analogico su logo

Orologio analogico che si sovrappone al logo OEM

Digitale su logo

Orologio digitale che si sovrappone al logo OEM

timeFormat 120602

Formato ora dell'orologio digitale

Percorso: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgClockView ▶ timeFormat

Immissione: Impostazioni possibili:

Format12h

Ora nel formato 12 ore

Format24h

Ora nel formato 24 ore

CfgInfoLine 120700

Barra dei link On/Off

Percorso: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgInfoLine

Elemento strutturale:

infoLineEnabled 120701

Attivazione/disattivazione della riga informativa

Percorso: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgInfoLine ▶ infoLineEnabled

Immissione: **OFF**

La riga informativa è disattivata

ON

La riga informativa è attivata sotto la visualizzazione delle modalità operative

CfgGraphics 124200

Impostazioni per simulazione grafica 3D

Percorso: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgGraphics

Elemento strutturale:

modelType 124201

Tipo di modello di simulazione grafica 3D

Percorso: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgGraphics ▶ modelType

Immissione:

No Model

La rappresentazione del modello è disattivata; viene visualizzata esclusivamente la grafica a linee 3D (minimo carico del processore, ad es. per la verifica rapida del programma NC e per determinare i tempi di esecuzione del programma)

3D

Rappresentazione del modello per lavorazioni complesse (massimo carico del processore, ad es. tornitura, sottosquadri)

2.5D

Rappresentazione del modello per lavorazioni a 3 assi (carico medio del processore)

modelQuality 124202

Qualità del modello della simulazione grafica 3D

Percorso: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgGraphics ▶ modelQuality

Immissione:

very high

Modello di qualità molto elevata, il risultato di produzione può essere valutato con precisione. Questa impostazione richiede le massime performance di calcolo.

Solo con questa impostazione è possibile rappresentare numeri e punti finali dei blocchi nella grafica a linee 3D.

high

Modello di elevata qualità

medium

Modello di media qualità

low

Modello di bassa qualità

clearPathAtBlk 124203

Reset traiettorie utensile con nuovo BLK FORM

Percorso: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgGraphics ▶ clearPathAtBlk

Immissione:

ON

Con nuovo BLK FORM nella grafica di Prova programma le traiettorie utensile vengono resettate

OFF

Con nuovo BLK FORM nella grafica di Prova programma le traiettorie utensile non vengono resettate

extendedDiagnosis 124204

Scrittura dei file grafici Journal dopo il riavvio

Percorso:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgGraphics ▶ modelType
Immissione:	Attivazione delle informazioni diagnostiche per HEIDENHAIN (file Journal) per l'analisi di problemi grafici. **OFF** Senza creazione di file Journal (default). **ON** Creazione file Journal.

CfgPositionDisplay 124500

Impostazioni per visualizzazione di posizione

Percorso:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgPositionDisplay
Elemento strutturale:	

progToolCallDL 124501

Visualizzazione di posizione in TOOL CALL DL

Percorso:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgPositionDisplay ▶ progToolCallDL
Immissione:	**As Tool Length** La maggiorazione DL programmata nel blocco TOOL CALL viene considerata come parte della lunghezza utensile nella visualizzazione di posizione nominale. **As Workpiece Oversize** La maggiorazione DL programmata nel blocco TOOL CALL non viene considerata nella visualizzazione di posizione nominale. Funge quindi da sovrametallo del pezzo.

CfgTableEditor 125300

Impostazioni per l'editor tabelle

Percorso:	System ▶ TableSettings ▶ CfgTableEditor
Elemento strutturale:	Definisce proprietà e impostazioni per l'editor tabelle.

deleteLoadedTool 125301

Comportamento per la cancellazione di utensili dalla tabella posti

Percorso:	System ▶ TableSettings ▶ CfgTableEditor ▶ deleteLoadedTool
Immissione:	Impostazioni possibili: **DISABLED** Cancellazione utensile non possibile

WITH_WARNING
Cancellazione utensile possibile, avvertimento da confermare
WITHOUT_WARNING
Cancellazione utensile possibile senza conferma

iTNC 530: 7263 Bit4, 7263 Bit5

indexToolDelete 125302

Comportamento per la cancellazione di voci indice di un utensile

Percorso: System ▶ TableSettings ▶ CfgTableEditor ▶ indexToolDelete

Immissione: Impostazioni possibili:
ALWAYS_ALLOWED
Cancellazione sempre possibile di voci indice
TOOL_RULES
Il comportamento dipende dall'impostazione del parametro deleteLoadedTool

iTNC 530: 7263 Bit6

showResetColumnT 125303

Visualizzazione del softkey **RESET T**

Percorso: System ▶ TableSettings ▶ CfgTableEditor ▶ showResetColumnT

Immissione: Il parametro definisce se il softkey **RESET T** viene proposto con tabella posti aperta nell'editor tabelle.
TRUE
Con visualizzazione del softkey. Tutti gli utensili possono essere cancellati dalla memoria utensili da parte dell'operatore.
FALSE
Senza visualizzazione del softkey.

iTNC 530: 7263 Bit3

CfgDisplayCoordSys 127500

Impostazione dei sistemi di coordinate per visualizzazione

Percorso: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayCoordSys

Elemento strutturale:

transDatumCoordSys 127501

Sistema di coordinate per spostamento origine

Percorso: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayCoordSys ▶ transDatumCoordSys

Immissione: Il parametro definisce il sistema di coordinate in cui viene visualizzato lo spostamento origine.

WorkplaneSystem

L'origine viene visualizzata nel sistema del piano ruotato, WPL-CS

WorkpieceSystem

L'origine viene visualizzata nel sistema del pezzo, W-CS

CfgGlobalSettings 128700

Impostazioni visualizzazione GPS

Percorso: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings

Elemento strutturale:

enableOffset 128702

Visualizzazione offset in dialogo GPS

Percorso: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableOffset

Immissione: **OFF**

Senza visualizzazione dell'offset

ON

Con visualizzazione dell'offset

enableBasicRot 128703

Visualizzazione della rotazione base aggiuntiva in dialogo GPS

Percorso: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableBasicRot

Immissione: **OFF**

Senza visualizzazione della rotazione base aggiuntiva

ON

Visualizzazione della rotazione base aggiuntiva

enableShiftWCS 128704

Visualizzazione spostamento W-CS in dialogo GPS

Percorso: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableShiftWCS

Immissione: **OFF**

Senza visualizzazione spostamento W-CS (sistema di coordinate pezzo)

ON

Visualizzazione spostamento W-CS (sistema di coordinate pezzo)

enableMirror 128712

Visualizzazione specularità in dialogo GPS

Percorso:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableMirror
Immissione:	**OFF** Senza visualizzazione specularità **ON** Visualizzazione specularità

enableShiftMWCS 128711

Visualizzazione spostamento mW-CS in dialogo GPS

Percorso:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableShiftMWCS
Immissione:	**OFF** Senza visualizzazione spostamento in mW-CS (sistema di coordinate pezzo modificato) **ON** Visualizzazione spostamento in mW-CS (sistema di coordinate pezzo modificato)

enableRotation 128707

Visualizzazione rotazione in dialogo GPS

Percorso:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableRotation
Immissione:	**OFF** Senza visualizzazione rotazione **ON** Visualizzazione rotazione

enableFeed 128708

Visualizzazione avanzamento in dialogo GPS

Percorso:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableFeed
Immissione:	**OFF** Senza visualizzazione avanzamento **ON** Visualizzazione avanzamento

enableHwMCS 128709

Selezionabile sistema di coordinate M-CS

Percorso:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableHwMCS
Immissione:	**OFF** Sistema di coordinate M-CS (sistema di coordinate macchina) non selezionabile **ON**

Sistema di coordinate M-CS (sistema di coordinate macchina) selezionabile

enableHwWCS 128710

Selezionabile sistema di coordinate W-CS

Percorso:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableHwWCS
Immissione:	**OFF** Sistema di coordinate W-CS (sistema di coordinate pezzo) non selezionabile **ON** Sistema di coordinate W-CS (sistema di coordinate pezzo) selezionabile

enableHwMWCS 128711

Selezionabile sistema di coordinate mW-CS

Percorso:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableHwMWCS
Immissione:	**OFF** Sistema di coordinate mW-CS (sistema di coordinate pezzo modificato) non selezionabile **ON** Sistema di coordinate mW-CS (sistema di coordinate pezzo modificato) selezionabile

enableHwWPLCS 128712

Selezionabile sistema di coordinate WPL-CS

Percorso:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableHwWPLCS
Immissione:	**OFF** Sistema di coordinate WPL-CS (sistema di coordinate del piano di lavoro) non selezionabile **ON** Sistema di coordinate WPL-CS (sistema di coordinate del piano di lavoro) selezionabile

enableHwAxisU 128713

Asse U selezionabile

Percorso:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableHwAxisU
Immissione:	**OFF** Asse U non selezionabile **ON** Asse U selezionabile

enableHwAxisV 128714

Asse V selezionabile

Percorso:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableHwAxisV
Immissione:	**OFF** Asse V non selezionabile **ON** Asse V selezionabile

enableHwAxisW 128715

Asse W selezionabile

Percorso:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableHwAxisW
Immissione:	**OFF** Asse W non selezionabile **ON** Asse W selezionabile

CfgRemoteDesktop 133500

Impostazioni per connessioni Remote Desktop

Percorso:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop
Elemento strutturale:	

connections 133501

Lista delle connessioni Remote Desktop da visualizzare

Percorso:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop ▶ connections
Immissione:	Inserire qui il nome di una connessione RemoteFX dal Remote Desktop Manager. max. 80 Carattere

autoConnect 133505

Avvio automatico del collegamento

Percorso:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop ▶ autoConnect
Immissione:	**TRUE** Avvio automatico del collegamento all'avvio del controllo numerico **FALSE** Avvio non automatico del collegamento.

title 133502

Nome della modalità operativa OEM:

Percorso:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop ▶ title

Immissione: Definisce il nome della modalità operativa OEM per la visualizzazione nella barra TNC e delle informazioni.

dialogRes 133502.00501

Nome di un testo

Percorso: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop ▶ title ▶ dialogRes

Immissione: Il testo deve essere presente con questo nome in un file di risorse di testo. Lasciare vuoto l'attributo se il testo non deve essere in funzione della lingua. Inserire quindi il testo per l'attributo 'text'. max. 40 Carattere

text 133502.00502

Testo in funzione della lingua

Percorso: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop ▶ title ▶ text

Immissione: Questo testo viene caricato da un file di risorse di testo e non dovrebbe essere modificato qui. Se il testo non è in funzione della lingua, è necessario indicarlo qui direttamente. In questo caso non indicare nulla per l'attributo 'dialogRes'. max. 60 Carattere

icon 133503

Percorso/nome del file grafico opzionale con icone

Percorso: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop ▶ icon

Immissione: max. 260 Carattere

locations 133504

Lista con posizioni dove viene visualizzata questa connessione Remote Desktop

Percorso: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop ▶ locations

Immissione:

opMode 133504.[Index].133401

Modalità operativa

Percorso: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop ▶ locations ▶ [Index] ▶ opMode

Immissione: max. 80 Carattere

subOpMode 133504.[Index].133402

Sottomodalità operativa opzionale per la modalità operativa specificata in 'opMode'

Percorso:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop ▶ locations ▶ [Index] ▶ subOpMode
Immissione:	max. 80 Carattere

PalletSettings

CfgPalletBehaviour 202100

Verhalten des Palettenkontroll-Zyklus

Percorso:	System ▶ PalletSettings ▶ CfgPalletBehaviour
Elemento strutturale:	

failedCheckReact 202106

Definizione della reazione a verifica programma e verifica utensile

Percorso:	System ▶ PalletSettings ▶ CfgPalletBehaviour ▶ failedCheckReact
Immissione:	**Never** Nessuna verifica del programma o delle chiamate utensili errate. **OnFailedPgmCheck** Verifica delle chiamate programma errate. **OnFailedToolCheck** Verifica delle chiamate utensili errate.

failedCheckImpact 202107

Definizione dell'effetto della verifica programma o verifica utensile

Percorso:	System ▶ PalletSettings ▶ CfgPalletBehaviour ▶ failedCheckImpact
Immissione:	**SkipPGM** I programmi non corretti vengono saltati. **SkipFIX** Le attrezzature che contengono programmi errati vengono saltate. **SkipPAL** I pallet che contengono programmi errati vengono saltati.

ProbeSettings

CfgTT 122700

Configurazione della misurazione utensili

Percorso:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT
Elemento strutturale:	

spindleOrientMode 122704

Funzione M per orientamento mandrino

Percorso:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [Key name di TT] ▶ spindleOrientMode
Immissione:	-1 bis 999 ■ **-1** Orientamento mandrino direttamente tramite NC ■ **0** Funzione inattiva ■ **da 1 a 999** Numero della funzione M per orientamento mandrino tramite PLC
iTNC 530:	MP6560

probingRoutine 122705

Routine di tastatura

Percorso:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [Key name di TT] ▶ probingRoutine
Immissione:	**MultiDirections** L'elemento di tastatura viene tastato da diverse direzioni. **SingleDirection** L'elemento di tastatura viene tastato da una direzione.
iTNC 530:	6500 Bit 8

probingDirRadial 122706

Direzione di tastatura per misurazione raggio utensile

Percorso:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [Key name di TT] ▶ probingDirRadial
Immissione:	**X_Positive** **Y_Positive** **X_Negative** **Y_Negative** **Z_Positive** **Z_Negative**

iTNC 530: MP6505

offsetToolAxis 122707

Distanza tra bordo inferiore dell'utensile e bordo superiore dello stilo

Percorso:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [Key name di TT] ▶ offsetToolAxis
Immissione:	0.001 bis 99.9999 [mm], max. 4 Posizioni decimali
iTNC 530:	MP6530

rapidFeed 122708

Rapido nel ciclo di tastatura per sistema di tastatura utensile TT

Percorso:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [Key name di TT] ▶ rapidFeed
Immissione:	10 bis 300000
iTNC 530:	MP6550

probingFeed 122709

Avanzamento di tastatura per misurazione utensile con utensile non rotante

Percorso:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [Key name di TT] ▶ probingFeed
Immissione:	1 bis 3000
iTNC 530:	6520

probingFeedCalc 122710

Calcolo dell'avanzamento di tastatura

Percorso:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [Key name di TT] ▶ probingFeedCalc
Immissione:	**ConstantTolerance** Calcolo dell'avanzamento di tastatura con tolleranza costante **VariableTolerance** calcolo dell'avanzamento di tastatura con tolleranza variabile **ConstantFeed** Avanzamento di tastatura costante
iTNC 530:	6507

spindleSpeedCalc 122711

Tipo di determinazione del numero di giri

Percorso:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [Key name di TT] ▶ spindleSpeedCalc
Immissione:	**Automatic** Impostazione automatica del numero di giri

	MinSpindleSpeed Impiegare sempre il numero di giri minimo del mandrino
iTNC 530:	6500 Bit4

maxPeriphSpeedMeas 122712

Velocità periferica massima ammessa sul tagliente dell'utensile per la misurazione del raggio

Percorso:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [Key name di TT] ▶ maxPeriphSpeedMeas
Immissione:	1 bis 129 [m/min], max. 4 Posizioni decimali
iTNC 530:	6570

maxSpeed 122714

Numero di giri massimo ammesso durante la misurazione dell'utensile

Percorso:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [Key name di TT] ▶ maxSpeed
Immissione:	0 bis 1000
iTNC 530:	6572

measureTolerance1 122715

Errore di misura massimo ammesso nella misurazione con utensile rotante (1° errore di misura)

Percorso:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [Key name di TT] ▶ measureTolerance1
Immissione:	0.001 bis 0.999 [mm], max. 3 Posizioni decimali
iTNC 530:	6510.0

measureTolerance2 122716

Errore di misura massimo ammesso nella misurazione con utensile rotante (2° errore di misura)

Percorso:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [Key name di TT] ▶ measureTolerance2
Immissione:	0.001 bis 0.999 [mm], max. 3 Posizioni decimali
iTNC 530:	6510.1

stopOnCheck 122717

Stop NC durante "Verifica utensile"

Percorso:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [Key name di TT] ▶ stopOnCheck
Immissione:	**TRUE** Il programma NC viene arrestato quando viene superata la tolleranza di rottura e viene emesso il messaggio d'errore **Rottura utensile** **FALSE**

	Il programma NC non viene arrestato quando viene superata la tolleranza di rottura
iTNC 530:	6500 Bit5

stopOnMeasurement 122718

Stop NC durante "Misurazione utensile"

Percorso:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [Key name di TT] ▶ stopOnMeasurement
Immissione:	**TRUE** Il programma NC viene arrestato quando viene superata la tolleranza di rottura e viene emesso il messaggio d'errore **Punto di tastatura non raggiungibile** **FALSE** Il programma NC non viene arrestato quando viene superata la tolleranza di rottura
iTNC 530:	6500 Bit6

adaptToolTable 122719

Modifica della tabella utensili per "Verifica utensile" e "Misurazione utensile"

Percorso:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [Key name di TT] ▶ adaptToolTable
Immissione:	**AdaptNever** Dopo "Verifica utensile" e "Misurazione utensile" la tabella utensili non viene modificata. **AdaptOnBoth** Dopo "Verifica utensile" e "Misurazione utensile" la tabella utensili viene modificata. **AdaptOnMeasure** Dopo "Misurazione utensile" la tabella utensili viene modificata.
iTNC 530:	6500 Bit11

CfgTTRoundStylus 114200

Configurazione di uno stilo circolare

Percorso:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTTRoundStylus
Elemento strutturale:	

centerPos 114201

Coordinate del sistema di tastatura utensile con riferimento al centro dello stilo TT sull'origine macchina

Percorso:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTTRoundStylus ▶ [Key name di TT] ▶ centerPos
Immissione:	-99999.9999 bis 99999.9999 [mm], max. 4 Posizioni decimali

	[0]: coordinata X [1]: coordinata Y [2]: coordinata Z
iTNC 530:	6580, 6581, 6582

safetyDistToolAx 114203

Distanza di sicurezza sullo stilo del sistema di tastatura TT per preposizionamento in direzione asse utensile

Percorso:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTTRoundStylus ▶ [Key name di TT] ▶ safetyDistToolAx
Immissione:	0.001 bis 99999.9999 [mm], max. 4 Posizioni decimali
iTNC 530:	6540.0

safetyDistStylus 114204

Zona di sicurezza intorno allo stilo per preposizionamento

Percorso:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTTRoundStylus ▶ [Key name di TT] ▶ safetyDistStylus
Immissione:	0.001 bis 99999.9999 [mm], max. 4 Posizioni decimali Distanza di sicurezza nel piano perpendicolare all'asse utensile
iTNC 530:	6540.1

CfgTTRectStylus 114300

Configurazione di uno stilo rettangolare

Percorso:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTTRectStylus
Elemento strutturale:	

centerPos 114313

Coordinate del centro dello stilo

Percorso:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTTRectStylus ▶ [Key name di TT] ▶ centerPos
Immissione:	Coordinate del centro dello stilo riferito all'origine della macchina -99999.9999 bis 99999.9999 [mm], max. 4 Posizioni decimali
iTNC 530:	6580, 6581, 6582

safetyDistToolAx 114317

Distanza di sicurezza sullo stilo per preposizionamento

Percorso:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTTRectStylus ▶ [Key name di TT] ▶ safetyDistToolAx
Immissione:	0.001 bis 99999.9999 [mm], max. 4 Posizioni decimali Distanza di sicurezza in direzione dell'asse utensile

iTNC 530:	6540.0

safetyDistStylus 114318

Zona di sicurezza intorno allo stilo per preposizionamento

Percorso:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTTRectStylus ▶ [Key name di TT] ▶ safetyDistStylus
Immissione:	0.001 bis 99999.9999 [mm], max. 4 Posizioni decimali
iTNC 530:	6540.1

ChannelSettings

CfgActivateKinem 204000

Cinematica attiva

Percorso:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ CfgActivateKinem
Elemento strutturale:	

kinemToActivate 204001

Cinematica da attivare/Cinematica attiva

Percorso:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Key name del canale di lavorazione] ▶ CfgActivateKinem ▶ kinemToActivate
Immissione:	max. 18 Carattere Key name da Channels/Kinematics/**CfgKinComposModel**. Selezionare il key name della cinematica da attivare. È inoltre possibile leggere la cinematica attiva il qualsiasi momento dal parametro macchina.

kinemAtStartup 204002

Cinematica da attivare all'avvio del controllo numerico

Percorso:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ CfgActivateKinem ▶ [Key name del canale di lavorazione] ▶ kinemAtStartup
Immissione:	max. 18 Carattere Inserire qui il key name di una cinematica di default (da **CfgKinComposModel**) che si attiva a ogni avviamento del controllo numerico (indipendentemente dal key name nel parametro macchina **kinemToActivate** (204001)).
iTNC 530:	7506

CfgNcPgmBehaviour 200800

Definizione del comportamento del programma NC.

Percorso:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ CfgNcPgmBehaviour
Elemento strutturale:	

operatingTimeReset 200801

Ripristino del tempo attivo all'avvio del programma.

Percorso:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Key name del canale di lavorazione] ▶ CfgNcPgmBehaviour ▶ operatingTimeReset
Immissione:	**TRUE** Il tempo attivo viene resettato a ogni avvio del programma. **FALSE**

Il tempo attivo viene sommato.

plcSignalCycle 200803

Segnale PLC per numero del ciclo di lavorazione in sospeso

Percorso:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Key name del canale di lavorazione] ▶ CfgNcPgmBehaviour ▶ plcSignalCycle
Immissione:	max. 500 Carattere Nome o numero di un marcatore di word PLC

CfgGeoTolerance 200900

Tolleranze geometriche

Percorso:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ CfgGeoTolerance
Elemento strutturale:	

circleDeviation 200901

Scostamento ammesso del raggio del cerchio

Percorso:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Key name del canale di lavorazione] ▶ CfgGeoTolerance ▶ circleDeviation
Immissione:	0.0001 bis 0.016 [mm], max. 4 Posizioni decimali Indicare lo scostamento ammesso del raggio del cerchio nel punto finale del cerchio confrontato con il punto iniziale del cerchio.
iTNC 530:	7431

threadTolerance 200902

Errore ammesso con filetti concatenati

Percorso:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Key name del canale di lavorazione] ▶ CfgGeoTolerance ▶ threadTolerance
Immissione:	0.0001 bis 999.9999 [mm], max. 9 Posizioni decimali Scostamento ammesso della traiettoria dinamicamente arrotondata rispetto al profilo programmato per filettature.

moveBack 200903

Riserva per movimenti di ritorno

Percorso:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Key name del canale di lavorazione] ▶ CfgGeoTolerance ▶ moveBack
Immissione:	0.0001 bis 10 [mm], max. 9 Posizioni decimali

Con questo parametro si indica l'entità del movimento di ritorno prima di un finecorsa o eventualmente di un elemento di collisione.

CfgGeoCycle 201000

Configurazione dei cicli di lavorazione

Percorso:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ CfgGeoCycle
Elemento strutturale:	

pocketOverlap 201001

Fattore di sovrapposizione nella fresatura di tasche

Percorso:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Key name del canale di lavorazione] ▶ CfgGeoCycle ▶ pocketOverlap
Immissione:	0.001 bis 1.414, max. 3 Posizioni decimali
iTNC 530:	7430

posAfterContPocket 201007

Traslazione dopo lavorazione della tasca del profilo

Percorso:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Key name del canale di lavorazione] ▶ CfgGeoCycle ▶ posAfterContPocket
Immissione:	**PosBeforeMachining** Traslazione su posizione che è stata raggiunta prima della lavorazione del ciclo SL. **ToolAxClearanceHeight** Posizionamento dell'asse utensile ad altezza di sicurezza.
iTNC 530:	7420 Bit 4

displaySpindleErr 201002

Visualizzazione messaggio di errore **Il mandrino non ruota** se non è attiva alcuna funzione M3/M4

Percorso:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Key name del canale di lavorazione] ▶ CfgGeoCycle ▶ displaySpindleErr
Immissione:	**on** Il messaggio di errore viene visualizzato **off** Il messaggio di errore non viene visualizzato
iTNC 530:	7441

displayDepthErr 201003

Visualizzazione del messaggio di errore **Controllare segno di profondità!**

Percorso:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Key name del canale di lavorazione] ▶ CfgGeoCycle ▶ displayDepthErr
Immissione:	**on** Visualizzazione messaggio di errore **off** Senza visualizzazione messaggio di errore
iTNC 530:	7441

apprDepCylWall 201004

Comportamento in posizionamento alla parete della scanalatura su superficie cilindrica

Percorso:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Key name del canale di lavorazione] ▶ CfgGeoCycle ▶ apprDepCylWall
Immissione:	Definisce il comportamento in posizionamento alla parete della scanalatura nella superficie cilindrica, se la scanalatura viene lavorata con una fresa il cui diametro è inferiore del diametro della scanalatura (ad es. ciclo 28). **LineNormal** Avvicinamento e allontanamento dalla parete della scanalatura con movimento lineare. **CircleTangential** Avvicinamento e allontanamento tangenziale dalla parete della scanalatura, all'inizio e alla fine della scanalatura viene inserito un arrotondamento con diametro = larghezza della scanalatura.
iTNC 530:	7680 Bit 12

mStrobeOrient 201005

Funzione M per orientamento mandrino in cicli di lavorazione

Percorso:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Key name del canale di lavorazione] ▶ CfgGeoCycle ▶ mStrobeOrient
Immissione:	-1 bis 999 -1: orientamento mandrino direttamente tramite NC 0: funzione inattiva da 1 a 999: numero della funzione M per orientamento mandrino tramite PLC.
iTNC 530:	7442

suppressPlungeErr 201006

Senza visualizzazione messaggio di errore 'Tipo di entrata non possibile'

Percorso:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Key name del canale di lavorazione] ▶ CfgGeoCycle ▶ suppressPlungeErr
Immissione:	**on**

Senza visualizzazione messaggio di errore

off

Visualizzazione messaggio di errore

restoreCoolant 201008

Comportamento di M7 e M8 per ciclo 202 e 204

Percorso:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Key name del canale di lavorazione] ▶ CfgGeoCycle ▶ restoreCoolant
Immissione:	**TRUE** Alla fine del ciclo 202 e 204 viene ripristinato lo stato di M7 e M8 prima della chiamata ciclo. **FALSE** Alla fine del ciclo 202 e 204 non viene automaticamente ripristinato lo stato di M7 e M8.
iTNC 530:	7682

facMinFeedTurnSMAX 201009

Riduzione automatica dell'avanzamento dopo il raggiungimento di SMAX

Percorso:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Key name del canale di lavorazione] ▶ CfgGeoCycle ▶ facMinFeedTurnSMAX
Immissione:	1 bis 100 [%], max. 1 Posizioni decimali Se viene raggiunto il numero di giri massimo SMAX, per la lavorazione di tornitura non viene più rispettata la velocità di taglio costante (VCONST: ON). Il parametro definisce se l'avanzamento deve essere automaticamente ridotto a partire da questo punto fino al centro di rotazione. Possibili impostazioni: ■ Fattore = 100% (valore di default): riduzione di avanzamento disattivata. Viene utilizzato l'avanzamento del ciclo di tornitura. ■ 0 < fattore < 100%: riduzione di avanzamento attivata. L'avanzamento minimo Fmin è: Fmin = avanzamento del ciclo di tornitura * fattore

suppressResMatlWar 201010

Senza visualizzazione warning "Materiale residuo presente"

Percorso:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Key name del canale di lavorazione] ▶ CfgGeoCycle ▶ suppressResMatlWar
Immissione:	**Never** Il warning "Materiale residuo presente a causa della geometria di taglio dell'utensile" non viene mai soppresso **NCOnly**

Il warning "Materiale residuo presente a causa della geometria di taglio dell'utensile" viene soppresso soltanto nelle modalità operative macchina.

Always

Il warning "Materiale residuo presente a causa della geometria di taglio dell'utensile" viene sempre soppresso.

CfgStretchFilter 201100

Filtro geometria per filtraggio di elementi lineari

Percorso: Channels ▶ ChannelSettings ▶ CfgStretchFilter

Elemento strutturale:

filterType 201101

Tipo di filtro stretch

Percorso: Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Key name del canale di lavorazione] ▶ CfgStretchFilter ▶ filterType

Immissione:

Off

Il filtraggio è disattivato.

ShortCut

Singoli punti tralasciati sul poligono; se tra tre punti successivi quello centrale è più vicino della tolleranza al tratto di collegamento degli altri due punti, esso viene tralasciato.

Average

Il filtro geometria smussa gli spigoli. In questo processo, i punti del profilo vengono spostati in modo che il cambio di direzione non sia fortemente evidenziato.

tolerance 201102

Distanza massima del profilo filtrato da quello non filtrato

Percorso: Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Key name del canale di lavorazione] ▶ CfgStretchFilter ▶ tolerance

Immissione: 0 bis 10 [mm], max. 5 Posizioni decimali

Vengono filtrati i punti che si trovano all'interno di questa tolleranza rispetto al nuovo percorso risultante.

0: filtro stretch disattivato

maxLength 201103

Lunghezza massima del percorso risultante dal filtraggio

Percorso: Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Key name del canale di lavorazione] ▶ CfgStretchFilter ▶ maxLength

Immissione: 0 bis 1000 [mm], max. 3 Posizioni decimali

0: filtro stretch disattivato

CfgThreadSpindle 113600

Percorso:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ CfgThreadSpindle
Elemento strutturale:	

sourceOverride 113603

Potenziometro override attivo per avanzamento in filettatura

Percorso:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Key name canale di lavorazione] ▶ CfgThreadSpindle ▶ sourceOverride
Immissione:	Il potenziometro impostato agisce per velocità e avanzamento in filettatura. **FeedPotentiometer** (Comportamento fino ad ora di TNC 640) Durante la filettatura è attivo il potenziometro di regolazione dell'avanzamento. Il potenziometro di regolazione della velocità è inattivo. **SpindlePotentiometer** (Impostazione compatibile con iTNC 530) Durante la filettatura è attivo il potenziometro di regolazione della velocità. Il potenziometro di regolazione dell'avanzamento è inattivo.

thrdWaitingTime 113601

Tempo di attesa in punto di inversione a base filetto

Percorso:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Key name canale di lavorazione] ▶ CfgThreadSpindle ▶ thrdWaitingTime
Immissione:	0 bis 1 000 [s], max. 9 Posizioni decimali Al fondo della filettatura si attende per questo periodo di tempo dopo l'arresto mandrino, prima di riavviare il mandrino nella rotazione in senso opposto.
iTNC 530:	7120.0

thrdPreSwitchTime 113602

Tempo di prearresto del mandrino

Percorso:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Key name canale di lavorazione] ▶ CfgThreadSpindle ▶ thrdPreSwitchTime
Immissione:	0 bis 1 000 [s], max. 9 Posizioni decimali Il mandrino viene arrestato per questo periodo di tempo prima di raggiungere il fondo della filettatura.

iTNC 530:	7120.1

limitSpindleSpeed 113604

Limitazione della velocità mandrino per ciclo 17, 207 e 18

Percorso:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [Key name canale di lavorazione] ▶ CfgThreadSpindle ▶ limitSpindleSpeed
Immissione:	**TRUE** Il numero di giri del mandrino viene limitato in modo che il mandrino giri per ca. 1/3 del tempo a numero di giri costante **FALSE** Limite inattivo
iTNC 530:	7160, Bit1

CfgEditorSettings

CfgEditorSettings 105400

Impostazioni per l'editor NC

Percorso: System ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings

Elemento strutturale:

createBackup 105401

Creazione del file di backup *.bak

Percorso: System ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ createBackup

Immissione: **TRUE**

Dopo aver editato il file, prima di salvare e uscire dall'editor NC, viene automaticamente creato un file di backup *.bak

FALSE

Senza creazione del file di backup *.bak. Selezionare questa impostazione se non è richiesto alcun file di backup e si desidera risparmiare spazio di memoria.

deleteBack 105402

Comportamento del cursore dopo la cancellazione di righe

Percorso: System ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ deleteBack

Immissione: **TRUE**

Comportamento come iTNC 530, il cursore rimane sulla riga precedente

FALSE

Il cursore rimane sulla riga successiva

lineBreak 105404

Interruzione riga con blocchi NC di più righe

Percorso: System ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ lineBreak

Immissione: **ALL**

Sempre interruzione righe e visualizzazione completa (su più righe)

ACT

Solo visualizzazione completa (su più righe) del blocco NC selezionato

NO

Visualizzazione completa delle righe solo se viene editato il blocco NC selezionato.

iTNC 530: 7281.0

stdTNChelp 105405

Attivazione grafica di supporto per immissione ciclo

Percorso:	System ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ stdTNChelp
Immissione:	**TRUE** Comportamento come iTNC 530 - durante l'immissione dei cicli vengono automaticamente visualizzate le immagini ausiliarie. **FALSE** Le immagini ausiliarie devono essere richiamate tramite il softkey **GUIDA CICLI ON/OFF**.

warningAtDEL 105407

Richiesta di conferma alla cancellazione di un blocco NC

Percorso:	System ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ warningAtDEL
Immissione:	**TRUE** La richiesta di conferma viene visualizzata e deve essere confermata premendo di nuovo DEL **FALSE** Comportamento di iTNC 530: il blocco NC viene cancellato senza richiesta di conferma
iTNC 530:	7246

maxLineGeoSearch 105408

Numero riga fino al quale deve essere controllato il pgm NC

Percorso:	System ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ maxLineGeoSearch
Immissione:	Il range di valori disponibili dipende dalla potenza del controllo numerico. Per TNC7 è possibile immettere un valore compreso tra 100 e 100 000. Se il parametro non è parte integrante della configurazione è attivo il valore minimo 100.
iTNC 530:	7229

blockIncrement 105409

Programmazione DIN/ISO: passo di incremento dei numeri di blocco

Percorso:	System ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ blockIncrement
Immissione:	0 bis 250
iTNC 530:	7220

useProgAxes 105410

Definizione degli assi programmabili

Percorso:	System ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ useProgAxes

Immissione: **TRUE**

Impiego della configurazione assi definita nel parametro CfgChannelAxes/**progAxis** (200301). Per macchine con commutazione del campo di traslazione l'editor offre tutti gli assi presenti in almeno una cinematica della macchina.

FALSE

Impiego della configurazione assi XYZABCUVW di default.

enableStraightCut 105411

Bloccaggio o sbloccaggio di blocchi di posizionamento paralleli all'asse

Percorso: System ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ enableStraightCut

Immissione: **TRUE**

Consentiti blocchi di traslazione paralleli all'asse. Viene creato un blocco di traslazione parallelo all'asse all'azionamento di un tasto di selezione asse arancione e in DIN/ISO con programmazione di G07.

FALSE

Bloccati blocchi di traslazione paralleli all'asse. Se si preme un tasto di selezione asse arancione, TNC7 crea un'interpolazione lineare (blocco L) invece del blocco di traslazione parallelo all'asse.

iTNC 530: 7246

noParaxMode 105413

Mascherare **FUNCTION PARAXCOMP/PARAXMODE**

Percorso: System ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ noParaxMode

Immissione: Con **noParaxMode** (105413) è possibile maschere le funzioni **FUNCTION PARAXCOMP** e **FUNCTION PARAXMODE**.

FALSE

Le funzioni vengono visualizzate

TRUE

Le funzioni non vengono visualizzate

Se il parametro macchina opzionale non è presente nella configurazione, si comporta come se fosse impostato sul valore **FALSE**.

CfgPgmMgt

CfgPgmMgt 122100

Impostazioni per Gestione file

Percorso: System ▶ ProgramManager ▶ CfgPgmMgt

Elemento strutturale:

dependentFiles 122101

Visualizzazione di file correlati

Percorso: System ▶ ProgramManager ▶ CfgPgmMgt ▶ dependentFiles

Immissione: **AUTOMATIC**

Senza visualizzazione dei file correlati

MANUAL

I file correlati vengono visualizzati.

CfgProgramCheck

CfgProgramCheck 129800

Impostazioni per file impiego utensile

Percorso: System ▶ ToolSettings ▶ CfgProgramCheck

Elemento strutturale:

autoCheckTimeOut 129803

Timeout per la creazione di file di impiego

Percorso: System ▶ ToolSettings ▶ CfgProgramCheck ▶ autoCheckTimeOut

Immissione: La creazione automatica del file di impiego utensile viene interrotta per superamento di tale intervallo di tempo. 1 bis 500

autoCheckPrg 129801

Creazione del file impiego programma NC

Percorso: System ▶ ToolSettings ▶ CfgProgramCheck ▶ autoCheckPrg

Immissione: **NoAutoCreate**

Non viene generata alcuna lista di impiego utensile alla selezione del programma.

OnProgSelectionIfNotExist

Viene generata una lista di impiego utensile alla selezione del programma, se non esistente.

OnProgSelectionIfNecessary

Viene generata una lista di impiego utensile alla selezione del programma, se non esistente o se contiene dati obsoleti

OnProgSelectionAndModify

Viene generata una lista di impiego utensile alla selezione del programma, se non esistente, se contiene dati obsoleti o se in seguito il programma NC viene modificato con l'editor

autoCheckPal 129802

Creazione del file impiego pallet

Percorso: System ▶ ToolSettings ▶ CfgProgramCheck ▶ autoCheckPal

Immissione: **NoAutoCreate**

Non viene generata alcuna lista di impiego utensile alla selezione del pallet.

OnProgSelectionIfNotExist

Vengono generate liste di impiego utensile alla selezione del pallet, se non esistenti.

OnProgSelectionIfNecessary

Vengono generate liste di impiego utensile alla selezione del pallet, se non esistenti o se contengono dati obsoleti

OnProgSelectionAndModify

Vengono generate liste di impiego utensile alla selezione del pallet, se non esistenti, se contengono dati obsoleti o se i relativi programmi NC vengono modificati con l'editor

CfgUserPath

CfgUserPath 102200

Indicazioni del percorso per l'utente finale

Percorso:	System ▶ Paths ▶ CfgUserPath
Elemento strutturale:	

ncDir 102201

Lista con drive e/o cartelle

Percorso:	System ▶ Paths ▶ CfgUserPath ▶ ncDir
Immissione:	max. 260 Carattere Questo parametro è disponibile solo per stazioni di programmazione Windows di TNC7. Questo parametro non viene valutato per una stazione di programmazione con virtualizzazione o il sistema di destinazione TNC. I drive e/o le cartelle qui registrati sono visibili nel File Manager, se è abilitato il necessario accesso. Questi percorsi possono contenere programmi NC o tabelle. Sono ad es. possibili cartelle di drive floppy, HDR, CFR e pure drive di rete.

fn16DefaultPath 102202

Percorso di emissione di default per la funzione **FN16: F-PRINT** nelle modalità operative di esecuzione programma

Percorso:	System ▶ Paths ▶ CfgUserPath ▶ fn16DefaultPath
Immissione:	max. 260 Carattere Selezione di cartelle con finestre di dialogo e conferma con softkey **SELEZIONA** Indicazione del percorso di default per emissioni con **FN 16: F-PRINT**. Se non viene definito alcun percorso per la funzione FN 16 nel programma NC, l'emissione viene eseguita nella cartella qui definita.

fn16DefaultPathSim 102203

Percorso di emissione di default per la funzione **FN16: F-PRINT** nelle modalità operative Editing programma e Prova programma

Percorso:	System ▶ Paths ▶ CfgUserPath ▶ fn16DefaultPathSim
Immissione:	max. 260 Carattere Selezione di cartelle con finestre di dialogo e conferma con softkey **SELEZIONA** Indicazione del percorso di default per emissioni con **FN 16: F-PRINT**. Se non viene definito alcun percorso per la funzione FN 16 nel programma NC, l'emissione viene eseguita nella cartella qui definita.

serialInterfaceRS232

CfgSerialPorts 106600

Record di dati appartenenti alla porta seriale

Percorso: System ▶ Network ▶ Serial ▶ CfgSerialPorts

Elemento strutturale:

activeRs232 106601

Abilitazione dell'interfaccia RS-232 nella Gestione programmi

Percorso: System ▶ Network ▶ Serial ▶ CfgSerialPorts ▶ activeRs232

Immissione: **TRUE**

L'interfaccia RS-232 viene abilitata nella Gestione programmi e visualizzata come icona del drive (**RS232:**).

FALSE

Tramite la Gestione programmi non è possibile accedere all'interfaccia RS-232.

baudRateLsv2 106606

Velocità di trasmissione dati per comunicazione LSV2 in baud

Percorso: System ▶ Network ▶ Serial ▶ CfgSerialPorts ▶ baudRateLsv2

Immissione: Definizione tramite un menu di selezione della velocità di trasmissione per la comunicazione LSV2. Il valore minimo è 110 baud, il valore massimo è 115200 baud.

BAUD_110

BAUD_150

BAUD_300

BAUD_600

BAUD_1200

BAUD_2400

BAUD_4800

BAUD_9600

BAUD_19200

BAUD_38400

BAUD_57600

BAUD_115200

CfgSerialInterface 106700

Definizione dei record di dati per le porte seriali

Percorso: System ▶ Network ▶ Serial ▶ CfgSerialInterface

Elemento strutturale:

baudRate 106701

Velocità di trasmissione dati per comunicazione in baud

Percorso: System ▶ Network ▶ Serial ▶ CfgSerialInterface ▶ [Key name dei parametri interfaccia] ▶ baudRate

Immissione: Definizione tramite un menu di selezione della velocità di trasmissione per la trasmissione dati. Il valore minimo è 110 baud, il valore massimo è 115200 baud.

BAUD_110

BAUD_150

BAUD_300

BAUD_600

BAUD_1200

BAUD_2400

BAUD_4800

BAUD_9600

BAUD_19200

BAUD_38400

BAUD_57600

BAUD_115200

iTNC 530: 5040

protocol 106702

Protocollo di trasmissione dati

Percorso: System ▶ Network ▶ Serial ▶ CfgSerialInterface ▶ [Key name dei parametri interfaccia] ▶ protocol

Immissione: **STANDARD**

Trasmissione dati standard. Trasmissione riga per riga dei dati.

BLOCKWISE

Trasmissione dati pacchetto per pacchetto, il cosiddetto protocollo ACK/NAK. Con i caratteri di controllo ACK (Acknowledge) e NAK (not Acknowledge) viene controllata la trasmissione dati blocco per blocco.

RAW_DATA

Trasmissione dei dati senza protocollo. Pura trasmissione di caratteri senza caratteri di controllo. Protocollo di trasmissione previsto per trasmissione dati del PLC.

iTNC 530: 5030

dataBits 106703

Bit di dati in ogni carattere trasmesso

Percorso:	System ▶ Network ▶ Serial ▶ CfgSerialInterface ▶ [Key name dei parametri interfaccia] ▶ dataBits
Immissione:	**7 bit** Per ogni carattere trasmesso vengono trasmessi 7 bit di dati. **8 bit** Per ogni carattere trasmesso vengono trasmessi 8 bit di dati.
iTNC 530:	5020 Bit0

parity 106704

Tipo di controllo parità

Percorso:	System ▶ Network ▶ Serial ▶ CfgSerialInterface ▶ [Key name dei parametri interfaccia] ▶ parity
Immissione:	**NONE** Nessuna parità **EVEN** Parità pari **ODD** Parità dispari
iTNC 530:	5020 Bit4/5

stopBits 106705

Numero dei bit di stop

Percorso:	System ▶ Network ▶ Serial ▶ CfgSerialInterface ▶ [Key name dei parametri interfaccia] ▶ stopBits
Immissione:	**1 bit di stop** Dopo ogni carattere trasmesso viene inserito 1 bit di stop. **2 bit di stop** Per ogni carattere trasmesso vengono inseriti 2 bit di stop.
iTNC 530:	5020 Bit6/7

flowControl 106706

Tipo di controllo del flusso di dati

Percorso:	System ▶ Network ▶ Serial ▶ CfgSerialInterface ▶ [Key name dei parametri interfaccia] ▶ flowControl
Immissione:	Qui si configura se occorre eseguire un controllo del flusso di dati (handshake). **NONE** Nessun controllo del flusso di dati; handshake inattivo **RTS_CTS** Handshake hardware; stop di trasmissione attivo con RTS **XON_XOFF** Handshake software; stop di trasmissione attivo con DC3 (XOFF)

iTNC 530: 5020 Bit2/3

fileSystem 106707

File system per operazione file tramite interfaccia seriale

Percorso: System ▶ Network ▶ Serial ▶ CfgSerialInterface ▶ [Key name dei parametri interfaccia] ▶ fileSystem

Immissione: **EXT**

File system minimo per dispositivi di terzi. Corrisponde al modo operativo EXT1 ed EXT2 di controlli numerici TNC precedenti. Utilizzare queste impostazioni se si impiegano stampanti, punzoni o software di trasmissione non HEIDENHAIN.

FE1

Utilizzare questa impostazione per la comunicazione con l'unità dischi HEIDENHAIN esterna FE 401 B o FE 401 da n. prog. 230626-03 oppure per la comunicazione con il software per PC HEIDENHAIN TNCserver.

bccAvoidCtrlChar 106708

Nel Block Check Character (BCC) evitare caratteri di controllo

Percorso: System ▶ Network ▶ Serial ▶ CfgSerialInterface ▶ [Key name dei parametri interfaccia] ▶ bccAvoidCtrlChar

Immissione: **TRUE**

Assicura che la somma di controllo non corrisponda ad alcun carattere di controllo

FALSE

Funzione inattiva

iTNC 530: 5020 Bit1

rtsLow 106709

Stato di riposo della linea RTS

Percorso: System ▶ Network ▶ Serial ▶ CfgSerialInterface ▶ [Key name dei parametri interfaccia] ▶ rtsLow

Immissione: **TRUE**

Lo stato di riposo della linea RTS è logicamente LOW

FALSE

Lo stato di riposo della linea RTS è logicamente HIGH

iTNC 530: 5020 Bit8

noEotAfterEtx 106710

Comportamento dopo la ricezione di un carattere di controllo ETX

Percorso: System ▶ Network ▶ Serial ▶ CfgSerialInterface ▶ [Key name dei parametri interfaccia] ▶ noEotAfterEtx

Immissione: **TRUE**

Dopo la ricezione di un carattere di controllo ETX non viene inviato alcun carattere di controllo EOT.

FALSE
Il controllo numerico invia un carattere di controllo EOT dopo la ricezione di un carattere di controllo ETX.

iTNC 530: 5020 Bit9

Monitoring

CfgMonUser 129400

Impostazioni Monitoring per l'utente

Percorso: System ▶ Monitoring ▶ ComponentMonitoring ▶ CfgMonUser

Elemento strutturale:

enforceReaction 129401

Vengono attuate le reazioni di errore configurate

Percorso: System ▶ Monitoring ▶ ComponentMonitoring ▶ CfgMonUser ▶ enforceReaction

Immissione: **TRUE**

FALSE

showWarning 129402

Visualizzazione dei warning dei monitoraggi

Percorso: System ▶ Monitoring ▶ ComponentMonitoring ▶ CfgMonUser ▶ showWarning

Immissione: **TRUE**

FALSE

CfgMonMbSection 133700

CfgMonMbSection definisce funzioni di monitoraggio per una determinata sezione di un programma NC

Percorso: System ▶ Monitoring ▶ ProcessMonitoring ▶ CfgMonMbSection

Elemento strutturale:

tasks 133701

Lista delle funzioni di monitoraggio da eseguire

Percorso: System ▶ Monitoring ▶ ProcessMonitoring ▶ CfgMonMbSection ▶ [keyname] ▶ tasks

Immissione:

CfgMachineInfo

CfgMachineInfo 131700

Informazioni generali dell'operatore sulla macchina

Percorso:	System ▶ CfgMachineInfo
Elemento strutturale:	Definisce informazioni generali su questa macchina: ■ Possibile impostazione da parte dell'operatore della macchina ■ Possibile interrogazione ad es. tramite OPC UA NC Server

machineNickname 131701

Nome proprio (nickname) della macchina

Percorso:	System ▶ CfgMachineInfo ▶ machineNickname
Immissione:	max. 64 Carattere Denominazione della macchina liberamente selezionabile dall'operatore

inventoryNumber 131702

Numero inventario o ID

Percorso:	System ▶ CfgMachineInfo ▶ inventoryNumber
Immissione:	max. 64 Carattere Numero inventario interno della macchina dell'operatore

image 131703

Foto o immagine della macchina

Percorso:	System ▶ CfgMachineInfo ▶ image
Immissione:	max. 260 Carattere Percorso per file grafico (*.jpg o *.png).

location 131704

Ubicazione della macchina

Percorso:	System ▶ CfgMachineInfo ▶ location
Immissione:	max. 64 Carattere

department 131705

Reparto o divisione

Percorso:	System ▶ CfgMachineInfo ▶ department
Immissione:	max. 64 Carattere

responsibility 131706

Responsabilità della macchina

Percorso:	System ▶ CfgMachineInfo ▶ responsibility
Immissione:	max. 64 Carattere Responsabile della macchina, ad es. una persona o un reparto.

contactEmail 131707

Indirizzo di contatto e-mail

Percorso:	System ▶ CfgMachineInfo ▶ contactEmail
Immissione:	max. 64 Carattere Indirizzo e-mail della persona o del reparto responsabile.

contactPhoneNumber 131708

Numero telefonico di contatto

Percorso:	System ▶ CfgMachineInfo ▶ contactPhoneNumber
Immissione:	max. 32 Carattere Numero di telefono della persona o del reparto responsabile.

43.3 Ruoli e privilegi della Gestione utenti

43.3.1 Lista dei ruoli

I seguenti contenuti possono essere diversi nelle successive versioni software del controllo numerico:
- Nomi privilegi HEROS
- Gruppi Unix
- GID

Ulteriori informazioni: "Ruoli", Pagina 2236

Ruoli del sistema operativo:

Ruolo	Privilegi		
	Nome privilegi HEROS	**Gruppo UNIX**	**GID**
HEROS.RestrictedUser	Ruolo di un utente con privilegi minimi del sistema operativo		
	■ HEROS.MountShares ■ HEROS.Printer	■ mnt ■ lp	■ 332 ■ 9
HEROS.NormalUser	Ruolo di un utente normale con privilegi limitati del sistema operativo.		
	Questo ruolo comprende i privilegi del ruolo RestrictedUser e anche i seguenti privilegi:		
	■ HEROS.SetShares ■ HEROS.ControlFunctions	■ mntcfg ■ ctrlfct	■ 331 ■ 337

Ruolo	Privilegi		
	Nome privilegi HEROS	**Gruppo UNIX**	**GID**
HEROS.LegacyUser	In **Legacy User** il comportamento nel sistema operativo del controllo numerico corrisponde a quello di versioni software meno recenti senza Gestione utenti. La Gestione utenti continua a essere attiva.		
	Questo ruolo comprende i privilegi del ruolo NormalUser e anche i seguenti privilegi:		
	■ HEROS.BackupUsers	■ userbck	■ 334
	■ HEROS.PrinterAdmin	■ lpadmin	■ 16
	■ HEROS.ReadLogs	■ logread	■ 342
	■ HEROS.SWUpdate	■ swupdate	■ 338
	■ HEROS.SetNetwork	■ netadmin	■ 333
	■ HEROS.SetTimezone	■ tz	■ 330
	■ HEROS.VMSharedFolders	■ vboxsf	■ 1000
HEROS.LegacyUserNoC-trlfct	Questo ruolo definisce i privilegi con Gestione utenti inattiva per il login remoto, ad es. tramite SSH. Il controllo numerico assegna automaticamente questo ruolo.		
	Questo ruolo comprende i privilegi del ruolo LegacyUser eccetto il seguente privilegio:		
	■ HEROS.ControlFunctions	■ ctrlfct	■ 337
HEROS.Admin	Questo ruolo consente tra l'altro la configurazione della rete e della Gestione utenti.		
	Questo ruolo comprende i privilegi del ruolo **LegacyUser** e anche i seguenti privilegi:		
	■ HEROS.UserAdmin	■ useradmin	■ 336

Ruoli operatori NC:

Ruolo	Privilegi		
	Nome privilegi HEROS	**Gruppo UNIX**	**GID**
NC.Operator	Questo ruolo consente l'esecuzione di programmi NC.		
	■ NC.OPModeProgramRun	■ NCOpPgmRun	■ 302
NC.Programmer	Questo ruolo comprende i privilegi per la programmazione NC.		
	Questo ruolo comprende i privilegi del ruolo Operator e anche i seguenti privilegi:		
	■ NC.EditNCProgram	■ NCEdNCProg	■ 305
	■ NC.EditPalletTable	■ NCEdPal	■ 309
	■ NC.EditPresetTable	■ NCEdPreset	■ 308
	■ NC.EditToolTable	■ NCEdTool	■ 306
	■ NC.OPModeMDi	■ NCOpMDI	■ 301
	■ NC.OPModeManual	■ NCOpManual	■ 300

Ruolo	Privilegi		
	Nome privilegi HEROS	**Gruppo UNIX**	**GID**
NC.Setter	Questo ruolo consente la modifica della tabella posti.		
	Questo ruolo comprende i privilegi del ruolo Programmer e anche i seguenti privilegi:		
	■ NC.ApproveFsAxis ■ NC.EditPocketTable ■ NC.SetupDrive ■ NC.SetupProgramRun	■ NCApproveFsAxis ■ NCEdPocket ■ NCSetupDrv ■ NCSetupPgRun	■ 319 ■ 307 ■ 315 ■ 303
NC.AutoProductionSetter	Questo ruolo consente tutte le funzioni NC inclusa la configurazione di un avvio temporizzato del programma NC.		
	Questo ruolo comprende i privilegi del ruolo Setter e anche i seguenti privilegi:		
	■ NC.ScheduleProgramRun	■ NCSchedulePgRun	■ 304
NC.LegacyUser	In **Legacy User** il comportamento nella programmazione NC del controllo numerico corrisponde a quello di versioni software meno recenti senza Gestione utenti. La Gestione utenti continua a essere attiva. Il **Legacy User** possiede gli stessi privilegi di AutoProductionSetter.		
NC.AdvancedEdit	Questo ruolo consente l'utilizzo di funzioni speciali dell'editor NC e tabelle. ■ Funzioni speciali della programmazione di parametri Q e modifica dell'intestazione della tabella Sostituzione di codice chiave **555343**		
	■ NC.EditNCProgramAdv ■ NC.EditTableAdv	■ NCEditNCPgmAdv ■ NCEditTableAdv	■ 327 ■ 328
NC.RemoteOperator	Il ruolo consente l'avvio del programma NC da un'applicazione esterna.		
	■ NC.RemoteProgramRun	■ NCRemotePgmRun	■ 329

Ruoli costruttori macchine (PLC):

Ruolo	Privilegi		
	Nome privilegi HEROS	**Gruppo UNIX**	**GID**
PLC.ConfigureUser	Questo ruolo comprende i privilegi del codice chiave **123**.		
	■ NC.ConfigUserAdv ■ NC.SetupDrive	■ NCConfigUserAdv ■ NCSetupDrv	■ 316 ■ 315
PLC.ServiceRead	Questo ruolo consente l'accesso in lettura in caso di interventi di manutenzione. Con questo ruolo è possibile visualizzare diverse informazioni diagnostiche.		
	■ NC.Data.AccessServiceRead	■ NCDAServiceRead	■ 324

Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina può adattare i ruoli PLC.

Per l'adattamento dei **Ruoli costruttori macchine (PLC):** da parte del costruttore della macchina, possono essere modificati i seguenti contenuti:

- Nome dei ruoli
- Numero dei ruoli
- Funzionalità dei ruoli

43.3.2 Lista dei privilegi

Le seguenti tabelle contengono tutti i privilegi elencati singolarmente.

Ulteriori informazioni: "Privilegi", Pagina 2237

Privilegi

Nome privilegi HEROS	Descrizione
HEROS.Printer	Output di dati su stampanti di rete
HEROS.PrinterAdmin	Configurazione di stampanti di rete
HEROS.ReadLogs	Attualmente inattivo
NC.OPModeManual	Uso della macchina nei modi operativi **Funzionamento manuale** e **Volantino elettronico**.
NC.OPModeMDi	Attività nella modalità **Introduzione manuale dati**.
NC.OpModeProgramRun	Esecuzione dei programmi NC nei modi operativi **Esecuzione continua** o **Esecuzione singola**.
NC.SetupProgramRun	Tastatura in **Funzionamento manuale** e **Volantino elettronico**. Uso delle funzioni **AFC** e **ACC**.
NC.ScheduleProgramRun	Programmazione avvio programma NC a tempo
NC.EditNCProgram	Editing dei programmi NC
NC.EditToolTable	Editing della tabella utensili
NC.EditPocketTable	Editing della tabella posti
NC.EditPresetTable	Editing della tabella origini
NC.EditPalletTable	Editing della tabella pallet
NC.SetupDrive	Taratura dei motori da parte dell'operatore
NC.ApproveFsAxis	Attivazione posizione di prova degli assi sicuri
NC.EditNCProgramAdv	Funzioni NC ausiliarie
NC.EditTableAdv	Funzioni aggiuntive per programmazione di tabelle, ad es. modifica dell'intestazione della tabella
HEROS.SetTimezone	Impostazione di data e ora, fuso orario e sincronizzazione oraria tramite NTP e **Menu HEROS**
HEROS.SetShares	Configurazione di unità pubbliche di rete collegate al controllo numerico
HEROS.MountShares	Connessione e sconnessione di unità di rete con il controllo numerico
HEROS.SetNetwork	Configurazione della rete e impostazioni rilevanti per la sicurezza dei dati
HEROS.BackupUsers	Backup di dati sul controllo numerico per tutti gli utenti configurati sul controllo numerico
HEROS.BackupMachine	Backup e ripristino dell'intera configurazione della macchina
HEROS.UserAdmin	Configurazione della Gestione utenti sul controllo numerico Questo comprende la creazione, la cancellazione e la configurazione di utenti locali

Nome privilegi HEROS	Descrizione
HEROS.ControlFunctions	Funzione di verifica del sistema operativo ■ Funzioni ausiliarie, ad es. l'avvio e l'arresto di software NC ■ Teleservice ■ Ulteriori funzioni diagnostiche ad es. dati log
HEROS.SWUpdate	Installazione di aggiornamenti software per il controllo numerico
HEROS.VMSharedFolders	Accesso a cartelle comuni di una macchina virtuale Rilevante soltanto per funzionamento di una stazione di programmazione all'interno di una macchina virtuale
NC.RemoteProgramRun	Avvio del programma NC da un'applicazione esterna, ad es. tramite l'interfaccia DNC
NC.ConfigUserAdv	Accesso di configurazione ai contenuti che sono stati abilitati mediante il codice chiave **123**
NC.DataAccessServiceRead	Accesso in lettura al drive **PLC:** per interventi di manutenzione
NC.OpcUaOEMConfiguredDataRead	Accesso in lettura tramite OPC UA NC Server ai dati definiti dal costruttore della macchina

43.4 Numeri di errore predefiniti per FN 14: ERROR

La funzione **FN 14: ERROR** consente di visualizzare messaggi di errore nel programma NC.

Ulteriori informazioni: "Emissione di messaggi di errore con FN 14: ERROR", Pagina 1429

I seguenti messaggi di errore sono predefiniti da HEIDENHAIN:

Numero errore	Testo
1000	Manca segnale rot. mandrino
1001	Manca asse utensile
1002	Raggio utensile troppo piccolo
1003	Raggio uten. troppo grande
1004	Campo superato
1005	Posizione di inizio errata
1006	ROTAZIONE non permessa
1007	FATTORE SCALA non consentito
1008	SPECULARITÀ non consentita
1009	Spostamento non permesso
1010	Manca avanzamento
1011	Valore d'immissione errato
1012	Segno algebrico errato
1013	Angolo non consentito
1014	Punto da tastare irraggiungibile
1015	Troppi punti
1016	Dato immesso contraddittorio
1017	CYCL DEF incompleto
1018	Errata definizione del piano
1019	Programmato asse errato
1020	Numero di giri errato
1021	Correzione raggio non definita
1022	Raccordo non definito
1023	Raggio di raccordo eccessivo
1024	Start programma indefinito
1025	Troppi livelli sottoprogr.
1026	Manca riferimento angolo
1027	Nessun ciclo attivo
1028	Ampiezza scanalatura insuff.
1029	Tasca troppo piccola
1030	Q202 non definito
1031	Q205 non definito
1032	Inserire Q218 maggiore di Q219

Numero errore	Testo
1033	CYCL 210 non ammesso
1034	CYCL 211 non ammesso
1035	Q220 troppo grande
1036	Inserire Q222 maggiore di Q223
1037	Inserire Q244 maggiore di 0
1038	Q245 deve essere diverso da Q246
1039	Angolo deve essere < 360°
1040	Inserire Q223 maggiore di Q222
1041	Q214: 0 non consentito
1042	Direzione attraver. non definita
1043	Nessuna tabella origini attiva
1044	Errore posiz.: centro su 1° asse
1045	Errore posiz.: centro su 2° asse
1046	Foratura troppo piccola
1047	Foratura troppo grande
1048	Isola troppo piccola
1049	Isola troppo grande
1050	Tasca piccola: ripresa 1. asse
1051	Tasca piccola: ripresa 2. asse
1052	Tasca grande: scarto 1. asse
1053	Tasca grande: scarto 2. asse
1054	Isola piccola: scarto 1. asse
1055	Isola piccola: scarto 2. asse
1056	Isola grande: ripresa 1. asse
1057	Isola grande: ripresa 2. asse
1058	TCHPROBE 425: Errore toll. max
1059	TCHPROBE 425: Errore toll. min
1060	TCHPROBE 426: Errore toll. max
1061	TCHPROBE 426: Errore toll. min
1062	TCHPROBE 430: diametro eccessivo
1063	TCHPROBE 430: diametro troppo piccolo
1064	Manca def. asse di misurazione
1065	Superamento valore toll.rott.UT
1066	Inserire Q247 diverso da 0
1067	Inserire Q247 maggiore di 5
1068	Tabella origini?
1069	Digit. direz. Q351 diversa da 0
1070	Ridurre profondità filetto
1071	Eseguire calibrazione

Numero errore	Testo
1072	Tolleranza superata
1073	Ricerca blocco attiva
1074	ORIENTAMENTO non consentito
1075	3DROT non consentito
1076	Attivare 3DROT
1077	Inserire profondità negativa
1078	Q303 in Ciclo Tast. non definito
1079	Asse utensile non ammesso
1080	Valori calcolati errati
1081	Punti di misura contraddittori
1082	Inserim. errato altezza sicur.
1083	Tipo penetraz. contraddittoria!
1084	Ciclo di lavoraz. non consentito
1085	Riga protetta
1086	Sovrametallo superiore alla prof.
1087	Angolo di affilat. non definito
1088	Dati contraddittori
1089	Posiz scanalatura 0 non ammessa!
1090	Inserire un accost. diverso da 0
1091	Commutazione Q399 non ammessa
1092	Utensile non definito
1093	Numero utensile non ammesso
1094	Nome utensile non ammesso
1095	Opzione software non attiva
1096	Restore cinematica impossibile
1097	Funzione non ammessa
1098	Quote pezzo grezzo contradditt.
1099	Posiz. di misura non consentita
1100	Accesso cinematica impossibile
1101	Pos. mis. non nel campo spost.
1102	Compensazione preset impossibile
1103	Raggio uten. troppo grande
1104	Tipo entrata non possibile
1105	Ang. entrata definito erroneam.
1106	Angolo di apertura non definito
1107	Larghezza scanalatura eccessiva
1108	Fattori di scala diversi
1109	Dati utensile incoerenti
1110	MOVE impossibile

Numero errore	Testo
1111	Impostaz. Preset non ammessa!
1112	Lunghezza filetto insufficiente!
1113	Stato 3D-Rot contraddittorio!
1114	Configurazione incompleta
1115	Nessun utensile per tornire attivo
1116	Orient. utensile incoerente
1117	Angolo non possibile!
1118	Raggio cerchio troppo piccolo!
1119	Uscita filetto insufficiente!
1120	Punti di misura contraddittori
1121	Numero di limitazioni eccessivo
1122	Strategia di lavorazione con limitazioni non possibile
1123	Direzione di lavorazione non possibile
1124	Controllare passo filetto!
1125	Impossibile calcolare angolo
1126	Tornitura eccentrica non possibile
1127	Nessun utensile per fresare attivo
1128	Lunghezza tagliente insufficiente
1129	Definizione ruota dentata incoerente o incompleta
1130	Nessun sovrametallo di finitura specificato
1131	Riga in tabella non presente
1132	Processo di tastatura non possibile
1133	Funzione di accoppiamento non possibile
1134	Il ciclo di lavorazione non è supportato con questo software NC
1135	Il ciclo di tastatura non è supportato con questo software NC
1136	Programma NC interrotto
1137	Dati di tastatura incompleti
1138	Funzione LAC non possibile
1139	Valore per arrotondamento o smusso eccessivo!
1140	Angolo dell'asse diverso da angolo di rotazione
1141	Altezza carattere non definita
1142	Altezza carattere eccessiva
1143	Errore di tolleranza: pezzo da riprendere
1144	Errore di tolleranza: pezzo da scartare
1145	Definizione quota errata
1146	Voce non ammessa in tabella di compensazione
1147	Conversione non possibile
1148	Mandrino utensile configurato erroneamente

Numero errore	Testo
1149	Offset sconosciuto del mandrino di tornitura
1150	Impostazioni globali del programma attive
1151	Configurazione non corretta delle macro OEM
1152	La combinazione delle maggiorazioni programmate non è possibile
1153	Valore di misura non rilevato
1154	Verifica monitoraggio tolleranza
1155	Foro inferiore di stilo a sfera
1156	Definizione origine non possibile
1157	Allineamento di una tavola rotante non possibile
1158	Impossibile allineare assi rotativi
1159	Accostamento a lunghezza tagliente limitata
1160	Profondità di lavorazione definita con 0
1161	Tipo utensile non idoneo
1162	Sovrametallo di finitura non definito
1163	Impossibile scrivere il punto zero macchina
1164	Impossibile definire mandrino per sincronizzazione
1165	Funzione non possibile nella modalità attiva
1166	Definito sovrametallo eccessivo
1167	Numero di taglienti non definito
1168	La profondità di lavorazione non aumenta in modo continuo
1169	L'incremento non diminuisce in modo continuo
1170	Raggio utensile non definito correttamente
1171	Modo per ritorno ad altezza di sicurezza non possibile
1172	Definizione ruotata dentata non corretta
1173	L'oggetto di tastatura contiene diversi tipi di definizione quota
1174	La definizione quota non contiene caratteri ammessi
1175	Valore reale errato in definizione quota
1176	Punto di partenza per foro troppo basso
1177	Definizione quota: valore nom. assente in preposizionam. manuale
1178	Non è disponibile un utensile gemello
1179	Macro OEM non definita
1180	Misurazione non possibile con asse ausiliario
1181	Posizione di partenza per asse modulo non possibile
1182	Funzione possibile solo con ripari mobili chiusi
1183	Superato numero di record dati possibili
1184	Piano di lavoro incoerente per angolo asse con rotazione base
1185	Il parametro di trasferimento non contiene un valore ammesso

Numero errore	Testo
1186	Definita larghezza tagliente RCUTS eccessiva
1187	Lunghezza utile LU dell'utensile insufficiente
1188	Lo smusso definito è troppo grande
1189	Impossibile creare l'angolo smusso con l'utensile attivo
1190	Definire maggiorazioni non asportazione di materiale
1191	Angolo mandrino non univoco

43.5 Dati di sistema

43.5.1 Lista delle funzioni FN

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Informazione di programma				
	10	3	-	Numero del ciclo di lavorazione attivo
		6	-	Numero dell'ultimo ciclo di tastatura eseguito –1 = nessuno
		7	-	Tipo del programma NC chiamante: –1 = nessuno 0 = programma NC visibile 1 = ciclo / macro, programma principale visibile 2 = ciclo / macro, nessun programma principale visibile
		8	1	Unità di misura del programma NC a chiamata diretta (può essere anche un ciclo). Valori di feedback: 0 = mm 1 = inch -1 = non esiste alcun programma corrispondente
			2	Unità di misura del programma NC visibile nell'indicazione blocco, da cui è stato richiamato direttamente o indirettamente il ciclo attuale. Valori di ritorno: 0 = mm 1 = Inch -1 = non esiste alcun programma corrispondente
		9	-	All'interno di una macro di funzioni M: numero della funzione M. Altrimenti -1
		103	Numero parametro Q	Rilevante all'interno di cicli NC; per l'interrogazione se il parametro Q riportato in IDX è stato indicato esplicitamente nel rispettivo CYCLE DEF.
		110	N. parametro QS	Esiste un file con il nome QS(IDX)? 0 = no, 1 = sì La funzione attiva percorsi relativi del file.
		111	N. parametro QS	Esiste una directory con il nome QS(IDX)? 0 = no, 1 = sì Possibili solo percorsi assoluti della directory.

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Indirizzi di salto di sistema				
	13	1	-	Numero label o nome label (stringa o QS) verso cui viene eseguito il salto con M2/ M30, invece di terminare il programma NC corrente. Valore = 0: M2/M30 con funzionamento normale
		2	-	Numero label o nome label (stringa o QS) verso cui con FN14: ERROR avviene il salto con reazione NC CANCEL, invece di interrompere il programma NC con un errore. Il numero di errore programmato nell'istruzione FN14 può essere letto in ID 992 NR 14. Valore = 0: FN14 con funzionamento normale.
		3	-	Numero label o nome label (stringa o QS) verso cui viene eseguito il salto in caso di errore interno del server (SQL, PLC, CFG) o di operazioni file difettose (FUNCTION FILECOPY, FUNCTION FILEMOVE o FUNCTION FILEDELETE), invece di interrompere il programma NC con un errore. Valore = 0: errore di tipo normale.
Accesso indicizzato a parametri Q				
	15	11	N. parametro Q	Lettura di Q(IDX)
		12	N. parametro QL	Lettura di QL(IDX)
		13	N. parametro QR	Lettura di QR(IDX)
Stato macchina				
	20	1	-	Numero utensile attivo
		2	-	Numero utensile predisposto
		3	-	Asse utensile attivo 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
		4	-	N. giri mandrino programmato
		5	-	Stato mandrino attivo -1 = stato mandrino indefinito 0 = M3 attiva 1 = M4 attiva 2 = M5 attiva dopo M3 3 = M5 attiva dopo M4
		7	-	Gamma attiva

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		8	-	Stato refrigerante attivo 0 = off, 1 = on
		9	-	Avanzamento attivo
		10	-	Indice dell'utensile predisposto
		11	-	Indice dell'utensile attivo
		14	-	Numero del mandrino attivo
		20	-	Velocità di taglio programmata in modalità di tornitura
		21	-	Modo mandrino in modalità di tornitura: 0 = n. giri cost. 1 = vel. taglio cost.
		22	-	Stato refrigerante M7: 0 = inattivo, 1 = attivo
		23	-	Stato refrigerante M8: 0 = inattivo, 1 = attivo

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Dati del canale				
	25	1	-	Numero di canale
Parametri ciclo				
	30	1	-	Distanza di sicurezza
		2	-	Profondità di foratura / Profondità di fresatura
		3	-	Profondità di penetrazione
		4	-	Avanzamento in profondità
		5	-	Prima lunghezza lato per tasca
		6	-	Seconda lunghezza lato per tasca
		7	-	Prima lunghezza lato per scanalatura
		8	-	Seconda lunghezza lato per scanalatura
		9	-	Raggio tasca circolare
		10	-	Avanzamento di fresatura
		11	-	Senso di rotazione della traiettoria di fresatura
		12	-	Tempo di sosta
		13	-	Passo filettatura cicli 17 e 18
		14	-	Sovrametallo per finitura
		15	-	Angolo di svuotamento
		21	-	Angolo di tastatura
		22	-	Percorso di tastatura
		23	-	Avanzamento di tastatura
		48	-	Tolleranza
		49	-	Modo HSC (ciclo 32 Tolleranza)
		50	-	Tolleranza assi rotativi (ciclo 32 Tolleranza)
		52	Numero parametro Q	Tipo di parametro di trasferimento per cicli utente: –1: parametro ciclo in CYCL DEF non programmato 0: parametro ciclo in CYCL DEF programmato con numeri (parametro Q) 1: parametro ciclo in CYCL DEF programmato come stringa (parametro Q)
		60	-	Altezza di sicurezza (cicli di tastatura da 30 a 33)
		61	-	Verifica (cicli di tastatura da 30 a 33)
		62	-	Misurazione taglienti (cicli di tastatura da 30 a 33)

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		63	-	Numero parametro Q per il risultato (cicli di tastatura da 30 a 33)
		64	-	Tipo parametro Q per il risultato (cicli di tastatura da 30 a 33) 1 = Q, 2 = QL, 3 = QR
		70	-	Moltiplicatore per avanzamento (ciclo 17 e 18)

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Stato modale				
	35	1	-	Quota: 0 = assoluta (G90) 1 = incrementale (G91)
		2	-	Compensazione raggio: 0 = R0 1 = RR/RL 10 = Fresatura frontale 11 = Fresatura in contornatura
Dati per tabelle SQL				
	40	1	-	Codice di risultato per l'ultima istruzione SQL. Se l'ultimo codice di risultato era 1 (= errore), il codice di errore viene trasferito come valore di feedback.
Dati della tabella utensili				
	50	1	N. utensile	Lunghezza utensile L
		2	N. utensile	Raggio utensile R
		3	N. utensile	Raggio utensile R2
		4	N. utensile	Maggiorazione lunghezza utensile DL
		5	N. utensile	Maggiorazione raggio utensile DR
		6	N. utensile	Maggiorazione raggio utensile DR2
		7	N. utensile	Utensile bloccato TL 0 = non bloccato, 1 = bloccato
		8	N. utensile	Numero utensile gemello RT
		9	N. utensile	Durata massima TIME1
		10	N. utensile	Durata massima TIME2
		11	N. utensile	Durata attuale CUR.TIME
		12	N. utensile	Stato PLC
		13	N. utensile	Lunghezza massima tagliente LCUTS
		14	N. utensile	Angolo massimo di penetrazione ANGLE
		15	N. utensile	TT: numero taglienti CUT
		16	N. utensile	TT: tolleranza usura lunghezza LTOL
		17	N. utensile	TT: tolleranza usura raggio RTOL
		18	N. utensile	TT: senso di rotazione DIRECT 0 = positivo, –1 = negativo
		19	N. utensile	TT: offset piano R-OFFS R = 99999,9999
		20	N. utensile	TT: offset lunghezza L-OFFS
		21	N. utensile	TT: tolleranza rottura lunghezza LBREAK
		22	N. utensile	TT: tolleranza rottura raggio RBREAK
		28	N. utensile	Numero di giri massimo NMAX

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		32	N. utensile	Angolo del tagliente TANGLE
		34	N. utensile	Sollevamento ammesso LIFTOFF (0 = no, 1 = sì)
		35	N. utensile	Raggio tolleranza di usura R2TOL
		36	N. utensile	Tipo di utensile TYPE (fresa = 0, mola = 1, ... sistema di tastatura = 21)
		37	N. utensile	Riga corrispondente nella tabella del sistema di tastatura
		38	N. utensile	Ora dell'ultimo impiego
		39	N. utensile	ACC
		40	N. utensile	Passo per cicli di filettatura
		41	N. utensile	AFC: carico di riferimento
		42	N. utensile	AFC: sovraccarico preallarme
		43	N. utensile	AFC: sovraccarico Stop NC
		44	N. utensile	Superata durata utensile
		45	N. utensile	Larghezza frontale della placchetta (RCUTS)
		46	N. utensile	Lunghezza utile della fresa (LU)
		47	N. utensile	Raggio collo della fresa (RN)

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Dati della tabella posti				
	51	1	Numero posto	Numero utensile
		2	Numero posto	0 = senza utensile speciale 1 = con utensile speciale
		3	Numero posto	0 = senza posto fisso 1 = con posto fisso
		4	Numero posto	0 = senza posto bloccato 1 = con posto bloccato
		5	Numero posto	Stato PLC
Rilevamento posto utensile				
	52	1	N. utensile	Numero posto
		2	N. utensile	Numero magazzino utensili
Informazioni file				
	56	1	-	Numero di righe della tabella utensili
		2	-	Numero di righe della tabella origini attiva
		4	-	Numero delle righe di una tabella definibile a piacere, aperta con FN 26: TABOPEN
Dati utensile per T-Strobe e S-Strobe				
	57	1	Codice T	Numero utensile IDX0 = T0-Strobe (crea UT), IDX1 = T1-Strobe (inserisci UT), IDX2 = T2-Strobe (predisponi UT)
		2	Codice T	Indice utensile IDX0 = T0-Strobe (crea UT), IDX1 = T1-Strobe (inserisci UT), IDX2 = T2-Strobe (predisponi UT)
		5	-	Numero di giri mandrino IDX0 = T0-Strobe (crea UT), IDX1 = T1-Strobe (inserisci UT), IDX2 = T2-Strobe (predisponi UT)
Valori programmati in TOOL CALL				
	60	1	-	Numero utensile T
		2	-	Asse utensile attivo 0 = X 1 = Y 2 = Z 6 = U 7 = V 8 = W
		3	-	Numero di giri del mandrino S
		4	-	Maggiorazione lunghezza utensile DL
		5	-	Maggiorazione raggio utensile DR
		6	-	TOOL CALL automatico 0 = sì, 1 = no

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		7	-	Maggiorazione raggio utensile DR2
		8	-	Indice utensile
		9	-	Avanzamento attivo
		10	-	Velocità di taglio in [mm/min]
Valori programmati in TOOL DEF				
	61	0	N. utensile	Lettura numero di sequenza di cambio utensile: 0 = utensile già nel mandrino, 1 = cambio tra utensili esterni, 2 = cambio da utensile interno a utensile esterno, 3 = cambio da utensile speciale a utensile esterno, 4 = inserimento utensile esterno, 5 = cambio da utensile esterno a utensile interno, 6 = cambio da utensile interno a utensile interno, 7 = cambio da utensile speciale a utensile interno, 8 = inserimento utensile interno, 9 = cambio da utensile esterno a utensile speciale, 10 = cambio da utensile speciale a utensile interno, 11 = cambio da utensile speciale a utensile speciale, 12 = inserimento utensile speciale, 13 = sostituzione utensile esterno, 14 = sostituzione utensile interno, 15 = sostituzione utensile speciale
		1	-	Numero utensile T
		2	-	Lunghezza
		3	-	Raggio
		4	-	Indice
		5	-	Dati utensile programmati in TOOL DEF 1 = sì, 0 = no

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Valori programmati con FUNCTION TURNDATA				
	62	1	-	Maggiorazione lunghezza utensile DXL
		2	-	Maggiorazione lunghezza utensile DYL
		3	-	Maggiorazione lunghezza utensile DZL
		4	-	Maggiorazione raggio tagliente DRS
Valori di LAC e VSC				
	71	0	0	Indice dell'asse NC, per il quale la pesata LAC deve essere eseguita o è stata eseguita per ultimo (da X a W = da 1 a 9)
Informazioni su cicli HEIDENHAIN				
	71	0	2	Inerzia totale determinata con la pesata LAC in [kgm^2] (per assi rotativi A/B/C) o massa totale in [kg] (per assi lineari X/Y/Z)
		1	0	Ciclo 957 Disimpegno da filettatura
		20	0	Informazioni di configurazione per la ravvivatura: (**CfgDressSettings**) percorso di ricerca massimo / distanza di sicurezza
			1	Informazioni di configurazione per la ravvivatura: (**CfgDressSettings**) velocità di ricerca (con microfono di contatto)
			2	Informazioni di configurazione per la ravvivatura: (**CfgDressSettings**) fattore di avanzamento (traslazione senza contatto)
			3	Informazioni di configurazione per la ravvivatura: (**CfgDressSettings**) fattore di avanzamento della mola
			4	Informazioni di configurazione per la ravvivatura: (**CfgDressSettings**) fattore di avanzamento del raggio mola
			5	Informazioni utensile per la ravvivatura: (**toolgrind.grd**) distanza di sicurezza in Z (interna)
			6	Informazioni utensile per la ravvivatura: (**toolgrind.grd**) distanza di sicurezza in Z (esterna)

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
			7	Informazioni di lavorazione per la ravvivatura: distanza di sicurezza in X (diametro)
			8	Informazioni di lavorazione per la ravvivatura: rapporto della velocità di taglio
			9	Informazioni di lavorazione per la ravvivatura: numero programmato del ravvivatore
			10	Informazioni di lavorazione per la ravvivatura: numero programmato della cinematica di ravvivatura
			11	Informazioni di lavorazione per la ravvivatura: TCPM attivo/inattivo
			12	Informazioni di lavorazione per la ravvivatura: posizione programmata dell'asse rotativo
			13	Informazioni di lavorazione per la ravvivatura: velocità di taglio della mola
			14	Informazioni di lavorazione per la ravvivatura: numero di giri del mandrino di ravvivatura
			15	Informazioni di lavorazione per la ravvivatura: numero magazzino del ravvivatore
			16	Informazioni di lavorazione per la ravvivatura: numero posto del ravvivatore
		21	0	Informazioni di configurazione per la rettifica: (**CfgGrindSettings**) velocità di avanzamento (pendolamento sincrono)
			1	Informazioni di configurazione per la rettifica: (**CfgGrindSettings**) velocità di ricerca (con microfono di contatto)
			2	Informazioni di configurazione per la rettifica: (**CfgGrindSettings**) valore di rilievo

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
			3	Informazioni di configurazione per la rettifica: (**CfgGrindSettings**) offset del controllo numerico di misura
		22	0	Informazioni di configurazione per il comportamento in caso di mancata risposta del sensore. (**CfgGrindEvents/sensorNotReached**) IDX: sensore
		23	0	Informazioni di configurazione per il comportamento con sensore già attivo all'avvio. (**CfgGrindEvents/sensorActiveAtStart**) IDX: sensore
		24	1	Informazioni di configurazione per l'evento utilizzato anche da una funzione del sensore: (**CfgGrindEvents/sensorSource2**) funzione del sensore = avanzamento con sistema di tastatura
			2	Informazioni di configurazione per l'evento utilizzato anche da una funzione del sensore: (**CfgGrindEvents/sensorSource2**) funzione del sensore = avanzamento con microfono di contatto
			3	Informazioni di configurazione per l'evento utilizzato anche da una funzione del sensore: (**CfgGrindEvents/sensorSource2**) funzione del sensore = avanzamento con controllo numerico di misura
			9	Informazioni di configurazione per l'evento utilizzato anche da una funzione del sensore: (**CfgGrindEvents/sensorSource2**) funzione del sensore = interazione 1 specifica per OEM
			10	Informazioni di configurazione per l'evento utilizzato anche da una funzione del sensore: (**CfgGrindEvents/sensorSource2**) funzione del sensore = interazione 2 specifica per OEM
			11	Informazioni di configurazione per l'evento utilizzato anche da una funzione del sensore: (**CfgGrindEvents/sensorSource2**) funzione del sensore = ravvivatura intermedia

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
			12	Informazioni di configurazione per l'evento utilizzato anche da una funzione del sensore: (**CfgGrindEvents/sensorSource2**) funzione del sensore = tasto Teach
		25	1	Informazioni di configurazione per il valore di rilievo di una funzione del sensore (**CfgGrindEvents/sensorReleave**) Funzione del sensore = avanzamento con sistema di tastatura
			2	Informazioni di configurazione per il valore di rilievo di una funzione del sensore (**CfgGrindEvents/sensorReleave**) Funzione del sensore = avanzamento con microfono di contatto
			3	Informazioni di configurazione per il valore di rilievo di una funzione del sensore (**CfgGrindEvents/sensorReleave**) Funzione del sensore = avanzamento con controllo numerico di misura
			9	Informazioni di configurazione per il valore di rilievo di una funzione del sensore (**CfgGrindEvents/sensorReleave**) Funzione del sensore = interazione 1 specifica per OEM
			10	Informazioni di configurazione per il valore di rilievo di una funzione del sensore (**CfgGrindEvents/sensorReleave**) Funzione del sensore = interazione 2 specifica per OEM
			11	Informazioni di configurazione per il valore di rilievo di una funzione del sensore (**CfgGrindEvents/sensorReleave**) Funzione del sensore = ravvivatura intermedia
			12	Informazioni di configurazione per il valore di rilievo di una funzione del sensore (**CfgGrindEvents/sensorReleave**) Funzione del sensore = tasto Teach
		26	1	Informazioni di configurazione per il tipo di reazione a un evento di una funzione del sensore

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
				(**CfgGrindEvents/sensorReaction**) Funzione del sensore = avanzamento con sistema di tastatura
			2	Informazioni di configurazione per il tipo di reazione a un evento di una funzione del sensore (**CfgGrindEvents/sensorReaction**) Funzione del sensore = avanzamento con microfono di contatto
			3	Informazioni di configurazione per il tipo di reazione a un evento di una funzione del sensore (**CfgGrindEvents/sensorReaction**) Funzione del sensore = avanzamento con controllo numerico di misura
			9	Informazioni di configurazione per il tipo di reazione a un evento di una funzione del sensore (**CfgGrindEvents/sensorReaction**) Funzione del sensore = interazione 1 specifica per OEM
			10	Informazioni di configurazione per il tipo di reazione a un evento di una funzione del sensore (**CfgGrindEvents/sensorReaction**) Funzione del sensore = interazione 2 specifica per OEM
			11	Informazioni di configurazione per il tipo di reazione a un evento di una funzione del sensore (**CfgGrindEvents/sensorReaction**) Funzione del sensore = ravvivatura intermedia
			12	Informazioni di configurazione per il tipo di reazione a un evento di una funzione del sensore (**CfgGrindEvents/sensorReaction**) Funzione del sensore = tasto Teach
		27	1	Informazioni di configurazione per l'evento utilizzato da una funzione del sensore (**CfgGrindEvents/sensorSource**) Funzione del sensore = avanzamento con sistema di tastatura
			2	Informazioni di configurazione per l'evento utilizzato da una funzione del sensore (**CfgGrindEvents/sensorSource**) Funzione del sensore = avanzamento con microfono di contatto

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
			3	Informazioni di configurazione per l'evento utilizzato da una funzione del sensore (**CfgGrindEvents/sensorSource**) Funzione del sensore = avanzamento con controllo numerico di misura
			9	Informazioni di configurazione per l'evento utilizzato da una funzione del sensore (**CfgGrindEvents/sensorSource**) Funzione del sensore = interazione 1 specifica per OEM
			10	Informazioni di configurazione per l'evento utilizzato da una funzione del sensore: (**CfgGrindEvents/sensorSource**) Funzione del sensore = interazione 2 specifica per OEM
			11	Informazioni di configurazione per l'evento utilizzato da una funzione del sensore (**CfgGrindEvents/sensorSource**) Funzione del sensore = ravvivatura intermedia
			12	Informazioni di configurazione per l'evento utilizzato da una funzione del sensore (**CfgGrindEvents/sensorSource**) Funzione del sensore = tasto Teach
		28	0	Informazioni di configurazione per l'assegnazione di fonti di override a funzioni di rettifica: (**CfgGrindOverrides**) Rettifica in tondo - Fonte di override per il movimento di pendolamento
			1	Informazioni di configurazione per l'assegnazione di fonti di override a funzioni di rettifica: (**CfgGrindOverrides**) Rettifica in tondo - Fonte di override per il movimento di avanzamento
			2	Informazioni di configurazione per l'assegnazione di fonti di override a funzioni di rettifica: (**CfgGrindOverrides**) Rettifica in piano - Fonte di override per il movimento di pendolamento
			3	Informazioni di configurazione per l'assegnazione di fonti di override a funzioni di rettifica: (**CfgGrindOverrides**) Rettifica in piano - Fonte di override per il movimento di avanzamento

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
			4	Informazioni di configurazione per l'assegnazione di fonti di override a funzioni di rettifica: (**CfgGrindOverrides**) Rettifica speciale - Fonte di override per il movimento di pendolamento
			5	Informazioni di configurazione per l'assegnazione di fonti di override a funzioni di rettifica: (**CfgGrindOverrides**) Rettifica speciale - Fonte di override per il movimento di avanzamento
			6	Informazioni di configurazione per l'assegnazione di fonti di override a funzioni di rettifica: (**CfgGrindOverrides**) Rettifica a coordinate (movimento pendolare)
			7	Informazioni di configurazione per l'assegnazione di fonti di override a funzioni di rettifica: (**CfgGrindOverrides**) Movimenti generali nel generatore di avanzamento (ad es. traslazione in generale con/senza sensore)
			8	Informazioni di configurazione per l'assegnazione di fonti di override a funzioni di rettifica: (**CfgGrindOverrides**) Movimenti generali nel generatore di avanzamento (ad es. traslazione con microfono di contatto)
			9	Informazioni di configurazione per l'assegnazione di fonti di override a funzioni di rettifica: (**CfgGrindOverrides**) Movimenti generali nel generatore di avanzamento (ad es. traslazione con sistema di tastatura)

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Area di memoria liberamente disponibile per cicli del costruttore				
	72	0-39	da 0 a 30	Area di memoria liberamente disponibile per cicli del costruttore. I valori vengono resettati dal TNC soltanto con un reboot del controllo numerico (= 0). Con Cancel i valori non vengono resettati al valore assunto al momento dell'esecuzione. Fino a 597110-11 incluso: solo NR 0-9 e IDX 0-9 Da 597110-12: NR 0-39 e IDX 0-30
Area di memoria liberamente disponibile per cicli dell'utente				
	73	0-39	da 0 a 30	Area di memoria liberamente disponibile per cicli dell'utente. I valori vengono resettati dal TNC soltanto con un reboot del controllo numerico (= 0). Con Cancel i valori non vengono resettati al valore assunto al momento dell'esecuzione. Fino a 597110-11 incluso: solo NR 0-9 e IDX 0-9 Da 597110-12: NR 0-39 e IDX 0-30
Lettura velocità mandrino minima e massima				
	90	1	ID mandrino	Velocità mandrino minima della gamma più bassa. Se non è configurata alcuna gamma, viene analizzato CfgFeedLimits/minFeed del primo blocco parametrico del mandrino. Indice 99 = mandrino attivo
		2	ID mandrino	Velocità mandrino massima della gamma più alta. Se non è configurata alcuna gamma, viene analizzato CfgFeedLimits/maxFeed del primo blocco parametrico del mandrino. Indice 99 = mandrino attivo
Correzioni utensile				
	200	1	1 = senza maggiorazione 2 = con maggiorazione 3 = con maggiorazione e maggiorazione da TOOL CALL	Raggio attivo
		2	1 = senza maggiorazione 2 = con maggiorazione 3 = con	Lunghezza attiva

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
			maggiorazione e maggiorazione da TOOL CALL	
		3	1 = senza maggiorazione 2 = con maggiorazione 3 = con maggiorazione e maggiorazione da TOOL CALL	Raggio di arrotondamento R2
		6	N. utensile	Lunghezza utensile Indice 0 = utensile attivo
Conversioni di coordinate				
	210	1	-	Rotazione base (manuale)
		2	-	Rotazione programmata
		3	-	Asse speculare attivo bit#0 fino a 2 e 6 fino a 8: Asse X, Y, Z e U, V, W
		4	Asse	Fattore di scala attivo Indice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		5	Asse di rotazione	3D-ROT Indice: 1 - 3 (A, B, C)
		6	-	Rotazione piano di lavoro nelle modalità di esecuzione programma 0 = inattiva –1 = attiva
		7	-	Rotazione piano di lavoro nelle modalità manuali 0 = inattiva –1 = attiva
		8	N. parametro QL	Angolo di torsione tra mandrino e sistema di coordinate ruotato. Proietta l'angolo impostato nel parametro QL dal sistema di coordinate di immissione nel sistema di coordinate utensile. Con IDX abilitato, viene proiettato l'angolo 0.
		10	-	Tipo della definizione della rotazione attiva: 0 = nessuna rotazione - viene restituito se sia in modalità **Funzionamento manuale** sia nelle modalità automatiche non è attiva alcuna rotazione. 1 = assiale 2 = angolo solido

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		11	-	Sistema di coordinate per movimenti manuali: 0 = sistema di coordinate macchina **M-CS** 1 = sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS** 2 = sistema di coordinate utensile **T-CS** 4 = sistema di coordinate pezzo **W-CS**
		12	Asse	Compensazione nel sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS** (FUNCTION TURNDATA CORR WPL o FUNCTION CORRDATA WPL) Indice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Sistema di coordinate attivo				
	211	–	-	1 = sistema di immissione (default) 2 = sistema REF 3 = sistema di cambio utensile
Conversioni speciali in modalità di tornitura				
	215	1	-	Angolo per la precessione del sistema di immissione nel piano XY in modalità di tornitura. Per resettare la conversione, è necessario inserire il valore 0 per l'angolo. Questa conversione viene impiegata nell'ambito del ciclo 800 (parametro Q497).
		3	1-3	Lettura dell'angolo solido scritto con NR2. Indice: 1 - 3 (rotA, rotB, rotC)
Spostamento origine attivo				
	220	2	Asse	Spostamento origine corrente in [mm] Indice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		3	Asse	Lettura differenza tra punto di riferimento e origine. Indice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		4	Asse	Lettura/scrittura di valori per. Indice: 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
Campo di traslazione				
	230	2	Asse	Finecorsa software negativo Indice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		3	Asse	Finecorsa software positivo Indice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		5	-	Finecorsa software on o off: 0 = on, 1 = off Per assi modulo è necessario impostare il limite superiore e inferiore o nessun limite.
Lettura posizione nominale nel sistema REF				
	240	1	Asse	Posizione nominale corrente nel sistema REF
Lettura posizione nominale nel sistema REF inclusi offset (volantino ecc.)				
	241	1	Asse	Posizione nominale corrente nel sistema REF
Lettura posizione attuale nel sistema di coordinate attivo				
	270	1	Asse	Posizione nominale attuale nel sistema di immissione Alla chiamata con correzione raggio utensile attiva la funzione fornisce le posizioni non corrette per gli assi principali X, Y e Z. Se la funzione con correzione raggio attiva viene richiamata per un

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
				asse rotativo, viene emesso un messaggio di errore. Indice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
Lettura posizione nominale nel sistema di coordinate attivo inclusi offset (volantino ecc.)				
	271	1	Asse	Posizione nominale corrente nel sistema di immissione
Lettura informazioni relative a M128				
	280	1	-	M128 attiva: –1 = sì, 0 = no
		3	-	Stato di TCPM dopo Q N.: Q N. + 0: TCPM attivo, 0 = no, 1 = sì Q N. + 1: AXIS, 0 = POS, 1 = SPAT Q N. + 2: PATHCTRL, 0 = AXIS, 1 = VECTOR Q N. + 3: avanzamento, 0 = F TCP, 1 = F CONT
Cinematica della macchina				
	290	5	-	0: compensazione temperatura inattiva 1: compensazione temperatura attiva
		10	-	Indice della cinematica della macchina programmata in FUNCTION MODE MILL o FUNCTION MODE TURN da Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels –1 = non programmato
Lettura dati della cinematica della macchina				
	295	1	N. parametro QS	Lettura di nomi asse della cinematica a tre assi attiva. I nomi degli assi vengono scritti dopo QS(IDX), QS(IDX+1) e QS(IDX+2). 0 = operazione riuscita
		2	0	Funzione FACING HEAD POS attiva? 1 = sì, 0 = no
		4	Asse rotativo	Lettura se l'asse rotativo indicato è incluso nel calcolo cinematico. 1 = sì, 0 = no (Un asse rotativo può essere escluso con M138 dal calcolo cinematico.) Indice: 4, 5, 6 (A, B, C)
		5	Asse secondario	Lettura se l'asse secondario indicato viene impiegato nella cinematica. -1 = asse non nella cinematica 0 = asse non incluso nel calcolo cinematico:
		6	Asse	Testa ad angolo: vettore di spostamento in sistema di coordinate base B-CS mediante testa ad angolo Indice: 1, 2, 3 (X, Y, Z)

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		7	Asse	Testa ad angolo: vettore di direzione dell'utensile in sistema di coordinate base B-CS Indice: 1, 2, 3 (X, Y, Z)
		10	Asse	Definizione degli assi programmabili. Definizione del relativo ID asse (indice da CfgAxis/axisList) per l'indice indicato dell'asse. Indice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		11	ID asse	Definizione degli assi programmabili. Definizione dell'indice dell'asse (X = 1, Y = 2, ...) per l'ID asse indicato. Indice: ID asse (indice da CfgAxis/axisList)

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Modifica comportamento geometrico				
	310	20	Asse	Programmazione diametro: –1 = on, 0 = off
		126	-	M126: –1 = on, 0 = off
Ora di sistema attuale				
	320	1	0	Ora di sistema in secondi trascorsi dal 01.01.1970, ore 00:00:00 (tempo reale).
			1	Ora di sistema in secondi trascorsi dal 01.01.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi).
		3	-	Lettura dei tempi di lavorazione del programma NC attuale.
Formattazione dell'ora di sistema				
	321	0	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: GG.MM.AAAA hh:mm:ss
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: GG.MM.AAAA hh:mm:ss
		1	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: GG.MM.AAAA hh:mm:ss
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: GG.MM.AAAA hh:mm:ss
		2	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: GG.MM.AAAA hh:mm:ss
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: GG.MM.AAAA hh:mm:ss
		3	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: GG.MM.AA hh:mm:ss
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: GG.MM.AA hh:mm:ss

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		4	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: AAAA.MM.GG hh:mm:ss
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: AAAA.MM.GG hh:mm:ss
		5	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: AAAA.MM.GG hh:mm:ss
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: AAAA.MM.GG hh:mm:ss
		6	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: AAAA.MM.GG hh:mm:ss
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: AAAA.MM.GG hh:mm:ss
		7	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: AA.MM.GG hh:mm:ss
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: AA.MM.GG hh:mm:ss
		8	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: GG.MM.AAAA
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: GG.MM.AAAA
		9	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: GG.MM.AAAA
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: GG.MM.AAAA

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		10	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: GG.MM.AA
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: GG.MM.AA
		11	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: AAAA-MM-GG
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: AAAA-MM-GG
		12	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: AA-MM-GG
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: AA-MM-GG
		13	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: hh:mm:ss
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: hh:mm:ss
		14	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: hh:mm:ss
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: hh:mm:ss
		15	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: hh:mm:ss
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: hh:mm:ss

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		16	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 0:00 (tempo reale) Formato: GG.MM.AAAA hh:mm
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 0:00 (calcolo preventivo) Formato: GG.MM.AAAA hh:mm
		20	0	Settimana di calendario corrente a norma ISO 8601 (tempo reale)
			1	Settimana di calendario corrente a norma ISO 8601 (calcolo preventivo)
Impostazioni globali di programma GPS: stato di attivazione globale				
	330	0	-	0 = nessuna impostazione GPS attiva 1 = qualsiasi impostazione GPS attiva
Impostazioni globali di programma GPS: stato di attivazione singolo				
	331	0	-	0 = nessuna impostazione GPS attiva 1 = qualsiasi impostazione GPS attiva
		1	-	GPS: rotazione base 0 = off, 1 = on
		3	Asse	GPS: specularità 0 = off, 1 = on Indice: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		4	-	GPS: spostamento in sistema pezzo modificato 0 = off, 1 = on
		5	-	GPS: rotazione nel sistema di immissione 0 = off, 1 = on
		6	-	GPS: fattore di avanzamento 0 = off, 1 = on
		8	-	GPS: sovrapposizione volantino 0 = off, 1 = on
		10	-	GPS: asse utensile virtuale VT 0 = off, 1 = on
		15	-	GPS: scelta del sistema di coordinate volantino 0 = sistema di coordinate macchina M-CS 1 = sistema di coordinate pezzo W-CS 2 = sistema di coordinate pezzo modificato mW-CS 3 = sistema di coordinate piano di lavoro WPL-CS
		16	-	GPS: spostamento in sistema pezzo 0 = off, 1 = on
		17	-	GPS: offset asse 0 = off, 1 = on

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Impostazioni globali del programma GPS				
	332	1	-	GPS: angolo della rotazione base
		3	Asse	GPS: specularità 0 = non speculare, 1 = speculare Indice: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		4	Asse	GPS: spostamento in sistema di coordinate pezzo modificato mW-CS Indice: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		5	-	GPS: angolo della rotazione in sistema di coordinate di immissione I-CS
		6	-	GPS: fattore di avanzamento
		8	Asse	GPS: sovrapposizione volantino Massimo del valore Indice: 1 - 10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
		9	Asse	GPS: valore per sovrapposizione volantino Indice: 1 - 10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
		16	Asse	GPS: spostamento in sistema di coordinate pezzo W-CS Indice: 1 - 3 (X, Y, Z)
		17	Asse	GPS: offset asse Indice: 4 - 6 (A, B, C)

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Sistema di tastatura digitale TS				
	350	50	1	Tipo sistema di tastatura: 0: TS120, 1: TS220, 2: TS440, 3: TS630, 4: TS632, 5: TS640, 6: TS444, 7: TS740
			2	Riga nella tabella di tastatura
		51	-	Lunghezza efficace
		52	1	Raggio efficace della sfera di tastatura
			2	Raggio arrotondamento
		53	1	Offset centrale (asse principale)
			2	Offset centrale (asse secondario)
		54	-	Angolo di orientamento del mandrino in gradi (offset centrale)
		55	1	Rapido
			2	Avanzamento di misura
			3	Avanzamento per preposizionamento: FMAX_PROBE o FMAX_MACHINE
		56	1	Corsa di misura massima
			2	Distanza di sicurezza
		57	1	Orientamento mandrino possibile 0=no, 1=sì
			2	Angolo di orientamento del mandrino in gradi

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Sistema di tastatura per misurazione utensili TT				
	350	70	1	TT: tipo sistema di tastatura
			2	TT: riga nella tabella del sistema di tastatura
			3	TT: marcatura della riga attiva nella tabella di tastatura
			4	TT: ingresso sistema di tastatura
		71	1/2/3	TT: centro del sistema di tastatura (sistema REF)
		72	-	TT: raggio sistema di tastatura
		75	1	TT: rapido
			2	TT: avanzamento di misura con mandrino fermo
			3	TT: avanzamento di misura con mandrino rotante
		76	1	TT: corsa di misura massima
			2	TT: distanza di sicurezza per misurazione lunghezza
			3	TT: distanza di sicurezza per misurazione raggio
			4	TT: distanza tra bordo inferiore fresa e bordo superiore stilo
		77	-	TT: numero di giri mandrino
		78	-	TT: direzione di tastatura
		79	-	TT: attivazione trasmissione radio
			-	TT: arresto con deflessione del sistema di tastatura
		100	-	Lunghezza percorso dopo la quale il tastatore viene deflesso con simulazione del sistema di tastatura

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Origine dal ciclo di tastatura (risultati di tastatura)				
	360	1	Coordinata	Ultima origine di un ciclo di tastatura manuale oppure ultimo punto di tastatura del ciclo 0 (sistema di coordinate di immissione). Correzioni: lunghezza, raggio e offset
		2	Asse	Ultima origine di un ciclo di tastatura manuale oppure ultimo punto di tastatura del ciclo 0 (sistema di coordinate macchina, come indice sono ammessi solo assi della cinematica 3D attiva). Correzione: solo offset
		3	Coordinata	Risultato di misura nel sistema di immissione dei cicli di tastatura 0 e 1. Il risultato di misura viene caricato sotto forma di coordinate. Correzione: solo offset
		4	Coordinata	Ultima origine di un ciclo di tastatura manuale oppure ultimo punto di tastatura del ciclo 0 (sistema di coordinate pezzo). Il risultato di misura viene caricato sotto forma di coordinate. Correzione: solo offset
		5	Asse	Valori asse non corretti
		6	Coordinata / Asse	Caricamento dei risultati di misura sotto forma di coordinate/valori degli assi nel sistema di immissione di operazioni di tastatura. Correzione: solo lunghezza
		10	-	Orientamento mandrino
		11	-	Stato di errore dell'operazione di tastatura: 0: operazione di tastatura riuscita –1: punto di tastatura non raggiunto –2: sistema di tastatura già deflesso all'inizio dell'operazione di tastatura

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Impostazioni per cicli di tastatura				
	370	2	-	Rapido in misurazione
		3	-	Rapido macchina come rapido di misura
		5	-	Ricalcolo angolare on/off
		6	-	Cicli di misura automatici: interruzione con info on/off
Lettura o scrittura di valori da tabella origini attiva				
	500	Row number	Colonna	Lettura
Lettura o scrittura di valori da tabella Preset (conversione base)				
	507	Row number	1-6	Lettura
Lettura o scrittura di offset asse da tabella Preset				
	508	Row number	1-9	Lettura
Dati per lavorazione pallet				
	510	1	-	Riga attiva
		2	-	Numero pallet corrente. Valore della colonna NAME dell'ultima voce del tipo PAL. Se la colonna è vuota o non contiene alcun valore numerico, viene restituito il valore -1.
		3	-	Riga attuale della tabella pallet.
		4	-	Ultima riga del programma NC del pallet attuale.
		5	Asse	Lavorazione orientata all'utensile: Altezza di sicurezza programmata: 0 = no, 1 = sì Indice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		6	Asse	Lavorazione orientata all'utensile: Altezza di sicurezza Il valore non è valido se ID510 NR5 con relativo IDX fornisce il valore 0. Indice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		10	-	Numero di righe della tabella pallet fino al quale viene eseguita la lettura blocchi.
		20	-	Tipo di lavorazione pallet? 0 = orientata al pezzo 1 = orientata all'utensile
		21	-	Proseguimento automatico dopo errore NC: 0 = bloccato 1 = attivo 10 = interruzione proseguimento 11 = proseguimento con la riga nella tabella pallet che sarebbe stata eseguita come successiva senza errore NC 12 = proseguimento con la riga nella

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
				tabella pallet in cui è comparso l'errore NC 13 = proseguimento con il pallet successivo

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Lettura dati da tabella punti				
	520	Row number	10	Lettura valore dalla tabella punti attiva.
			11	Lettura valore dalla tabella punti attiva.
			1-3 X/Y/Z	Lettura valore dalla tabella punti attiva.
Lettura o scrittura di Preset attivo				
	530	1	-	Numero dell'origine attiva nella tabella origini attiva.
Origine pallet attiva				
	540	1	-	Numero dell'origine pallet attiva. restituisce il numero dell'origine attiva. Se non è attiva alcuna origine pallet, la funzione restituisce il valore –1.
		2	-	Numero dell'origine pallet attiva. come NR1.
Valori per conversione base dell'origine pallet				
	547	Row number	Asse	Lettura/ dei valori della conversione base dalla tabella Preset pallet.. Indice: 1 - 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)
Offset asse da tabella origini pallet				
	548	Row number	Offset	Lettura/ dei valori degli offset asse dalla tabella origini pallet.. Indice: 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
Offset OEM				
	558	Row number	Offset	Lettura/scrittura di valori per. Indice: 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
Lettura o scrittura dello stato macchina				
	590	2	1-30	Liberamente disponibile, non viene cancellato alla selezione del programma.
		3	1-30	Liberamente disponibile, non viene cancellato alla caduta di rete (memorizzazione permanente).
Lettura o scrittura parametro Look Ahead di un singolo asse (piano macchina)				
	610	1	-	Avanzamento minimo (**MP_minPathFeed**) in mm/min.
		2	-	Avanzamento minimo su spigoli (**MP_minCornerFeed**) in mm/min
		3	-	Limite di avanzamento per velocità elevata (**MP_maxG1Feed**) in mm/min
		4	-	Jerk max a velocità ridotta (**MP_maxPathJerk**) in m/s^3
		5	-	Jerk max a velocità elevata (**MP_maxPathJerkHi**) in m/s^3

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Lettura o scrittura parametro Look-Ahead di un singolo asse (piano macchina)				
	610	6	-	Tolleranza a velocità ridotta (**MP_pathTolerance**) in mm
		7	-	Tolleranza a velocità elevata (**MP_pathToleranceHi**) in mm
		8	-	Deviazione max del jerk (**MP_maxPathYank**) in m/s^4
		9	-	Fattore di tolleranza in curve (**MP_curveTolFactor**)
		10	-	Percentuale del jerk max ammesso per variazione curvatura (**MP_curveJerkFactor**)
		11	-	Jerk max per movimenti di tastatura (**MP_pathMeasJerk**)
		12	-	Tolleranza angolare per avanzamento di lavorazione (**MP_angleTolerance**)
		13	-	Tolleranza angolare per rapido (**MP_angleToleranceHi**)
		14	-	Angolo max per poligoni (**MP_maxPolyAngle**)
		18	-	Accelerazione radiale per avanzamento di lavorazione (**MP_maxTransAcc**)
		19	-	Accelerazione radiale per rapido (**MP_maxTransAccHi**)
		20	Indice dell'asse fisico	Avanzamento max (**MP_maxFeed**) in mm/min
		21	Indice dell'asse fisico	Accelerazione max (**MP_maxAcceleration**) in m/s^2
		22	Indice dell'asse fisico	Jerk transizione massimo dell'asse in rapido (**MP_axTransJerkHi**) in m/s^2
		23	Indice dell'asse fisico	Jerk transizione massimo dell'asse in avanzamento di lavorazione (**MP_axTransJerk**) in m/s^3
		24	Indice dell'asse fisico	Precontrollo accelerazione (**MP_compAcc**)
		25	Indice dell'asse fisico	Jerk specifico per asse a velocità ridotta (**MP_axPathJerk**) in m/s^3
		26	Indice dell'asse fisico	Jerk specifico per asse a velocità elevata (**MP_maxPathJerkHi**) in m/s^3

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		27	Indice dell'asse fisico	Tolleranza precisa negli spigoli (**MP_reduceCornerFeed**) 0 = disinserita, 1 = inserita
		28	Indice dell'asse fisico	DCM: tolleranza massima per assi lineari in mm (**MP_maxLinearTolerance**)
		29	Indice dell'asse fisico	DCM: tolleranza angolare massima in [°] (**MP_maxAngleTolerance**)
		30	Indice dell'asse fisico	Monitoraggio tolleranza per filettatura concatenata (**MP_threadTolerance**)
		31	Indice dell'asse fisico	Forma (**MP_shape**) del filtro **axisCutterLoc** 0: Off 1: Average 2: Triangle 3: HSC 4: Advanced HSC
		32	Indice dell'asse fisico	Frequenza (**MP_frequency**) del filtro **axisCutterLoc** in Hz
		33	Indice dell'asse fisico	Forma (**MP_shape**) del filtro **axisPosition** 0: Off 1: Average 2: Triangle 3: HSC 4: Advanced HSC
		34	Indice dell'asse fisico	Frequenza (**MP_frequency**) del filtro **axisPosition** in Hz
		35	Indice dell'asse fisico	Ordine del filtro per la modalità **Funzionamento manuale** (**MP_manualFilterOrder**)
		36	Indice dell'asse fisico	Modo HSC (**MP_hscMode**) del filtro **axisCutterLoc**
		37	Indice dell'asse fisico	Modo HSC (**MP_hscMode**) del filtro **axisPosition**
		38	Indice dell'asse fisico	Jerk specifico per asse per movimenti di tastatura (**MP_axMeasJerk**)
		39	Indice dell'asse fisico	Ponderazione dell'errore per il calcolo del filtro (**MP_axFilterErrWeight**)

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		40	Indice dell'asse fisico	Lunghezza massima filtro di posizione (**MP_maxHscOrder**)
		41	Indice dell'asse fisico	Lunghezza massima filtro CLP (**MP_maxHscOrder**)
		42	-	Avanzamento massimo dell'asse in avanzamento di lavorazione (**MP_maxWorkFeed**)
		43	-	Accelerazione traiettoria massima in avanzamento di lavorazione (**MP_maxPathAcc**)
		44	-	Accelerazione traiettoria massima in rapido (**MP_maxPathAccHi**)
Lettura o scrittura parametro Look Ahead di un singolo asse (piano macchina)				
	610	45	-	Forma filtro Smoothing (**CfgSmoothingFilter/shape**) 0 = Off 1 = Average 2 = Triangle
		46	-	Ordine filtro Smoothing (solo valori dispari) (**CfgSmoothingFilter/order**)
		47	-	Tipo profilo di accelerazione (**CfgLaPath/profileType**) 0 = Bellshaped 1 = Trapezoidal 2 = Advanced Trapezoidal
		48	-	Tipo di profilo di accelerazione, rapido (**CfgLaPath/profileTypeHi**) 0 = Bellshaped 1 = Trapezoidal 2 = Advanced Trapezoidal
		49	-	Modo Riduzione filtro (**CfgPositionFilter/timeGainAtStop**) 0 = Off 1 = NoOvershoot 2 = FullReduction
		51	Indice dell'asse fisico	Compensazione dell'errore di inseguimento nella fase di jerk (**MP_lpcJerkFact**)
		52	Indice dell'asse fisico	Fattore kv del regolatore di posizione in 1/s (**MP_kvFactor**)

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Lettura o scrittura parametro Look Ahead di un singolo asse (livello ciclo)				
	613	see ID610	Vedere ID610	Come ID610, ma attivo solo a livello del ciclo. Vengono così letti valori della configurazione macchina e i valori del livello macchina.
Misurazione carico massimo di un asse				
	621	0	Indice dell'asse fisico	Conclusione della misurazione del carico dinamico e memorizzazione del risultato nel parametro Q indicato.
Lettura contenuti SIK				
	630	0	N. opzione	Può essere determinato in modo esplicito se è impostata o no l'opzione SIK indicata in **IDX**. 1 = opzione abilitata 0 = opzione non abilitata
		1	-	È possibile definire se e quale Feature Content Level (per funzioni di Upgrade) è impostato. –1 = nessun FCL impostato <Nr.> = FCL impostato
		2	-	Lettura numero di serie SIK -1 = nessun SIK valido nel sistema
		10	-	Definizione del tipo di controllo numerico: 0 = iTNC 530 1 = controllo numerico basato su NCK (TNC 640, TNC 620, TNC 320, TNC 128, PNC 610, ...)
Dati generali della mola				
	780	2	-	Larghezza
		3	-	Sbraccio
		4	-	Angolo Alpha (opzionale)
		5	-	Angolo Gamma (opzionale)
		6	-	Profondità (opzionale)
		7	-	Raggio di arrotondamento su spigolo "Further" (opzionale)
		8	-	Raggio di arrotondamento su spigolo "Nearer" (opzionale)
		9	-	Raggio di arrotondamento su spigolo "Nearest" (opzionale)
		10	-	Spigolo attivo:
		11	-	
		12	-	Mola esterna o interna?
		13	-	Angolo di correzione dell'asse B (rispetto all'angolo base del posto)

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		14	-	Tipo di mola inclinata
		15	-	Lunghezza totale della mola
		16	-	Lunghezza del bordo interno della mola
		17	-	Diametro minimo del disco (limite di usura)
		18	-	Larghezza minima del disco (limite di usura)
		19	-	Numero utensile
		20	-	Velocità di taglio
		21	-	Velocità di taglio massima ammessa
		27	-	Mola del tipo base con taglio in rilievo
		28	-	Angolo con gola di scarico sul lato esterno
		29	-	Angolo con gola di scarico sul lato interno
		30	-	Stato di rilevamento
		31	-	Compensazione raggio
		32	-	Compensazione lunghezza totale
		33	-	Compensazione dello sbraccio
		34	-	Compensazione della lunghezza fino al bordo più interno
		35	-	Raggio del gambo della mola
		36	-	Ravvivatura iniziale eseguita?
		37	-	Stazione per ravvivatura iniziale
		38	-	Ravvivatore per ravvivatura iniziale
		39	-	Mola misurata?
		51	-	Ravvivatore per ravvivatura sul diametro
		52	-	Ravvivatore per ravvivatura sul bordo esterno
		53	-	Ravvivatore per ravvivatura sul bordo interno
		54	-	Ravvivatura del diametro dopo n. chiamate
		55	-	Ravvivatura del bordo esterno dopo n. chiamate
		56	-	Ravvivatura del bordo interno dopo n. chiamate
		57	-	Contatore ravvivatura diametro
		58	-	Contatore ravvivatura bordo esterno
		59	-	Contatore ravvivatura bordo interno
		60	-	Selezione del metodo di compensazione

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		61	-	Angolo di inclinazione del ravvivatore
		101	-	Raggio della mola

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Spostamento origine per mola				
	781	1	Asse	Spostamento origine da calibrazione spigoli anteriori
		2	Asse	Spostamento origine da calibrazione spigoli posteriori
		3	Asse	Spostamento origine da attrezzaggio
		4	Asse	Spostamento origine riferito alla mola programmato
		5-9	Asse	Altro spostamento origine riferito alla mola
Geometria della mola				
	782	1	-	Forma della mola
		2	-	Overflow su lato esterno
		3	-	Overflow su lato interno
		4	-	Overflow diametro
Geometria dettagliata (profilo) della mola				
	783	1	1	Larghezza smusso del lato mola esterno
			2	Larghezza smusso del lato mola interno
		2	1	Angolo smusso del lato mola esterno
			2	Angolo smusso del lato mola interno
		3	1	Raggio angolo del lato mola esterno
			2	Raggio angolo del lato mola interno
		4	1	Lunghezza del lato mola esterno
			2	Lunghezza del lato mola interno
		5	1	Lunghezza sottosquadro del lato mola esterno
			2	Lunghezza sottosquadro del lato mola interno
		6	1	Angolo sottosquadro del lato mola esterno
			2	Angolo sottosquadro del lato mola interno
		7	1	Lunghezza sottosquadro del lato mola esterno
			2	Lunghezza sottosquadro del lato mola interno
		8	1	Raggio di avvicinamento del lato mola esterno
			2	Raggio di avvicinamento del lato mola interno
		9	1	Profondità totale esterna

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
			2	Profondità totale interna
Dati per ravvivare la mola				
	784	1	-	Numero di posizioni di sicurezza
		5	-	Ravvivatura
		6	-	Numero del programma di ravvivatura
		7	-	Valore di incremento in ravvivatura
		8	-	Angolo/direzione di incremento in ravvivatura
		9	-	Numero di ripetizioni in ravvivatura
		10	-	Numero di corse a vuoto in ravvivatura
		11	-	Avanzamento in ravvivatura sul diametro
		12	-	Fattore di avanzamento in ravvivatura del lato (riferito a NR11)
		13	-	Fattore di avanzamento in ravvivatura di raggi (riferito a NR11)
		14	-	Fattore di avanzamento in ravvivatura di superfici inclinate (riferito a NR11)
		15	-	Velocità all'esterno della mola in preprofilatura
		16	-	Fattore di velocità all'interno della mola in preprofilatura (riferito a NR15)
		25	-	Ravvivatura per ravvivatura intermedia
		26	-	Numero del programma del ravvivatura intermedia
		27	-	Valore di incremento in ravvivatura intermedia
		28	-	Angolo/direzione di incremento in ravvivatura intermedia
		29	-	Numero di ripetizioni in ravvivatura intermedia
		30	-	Numero di corse a vuoto in ravvivatura intermedia
		31	-	Avanzamento ravvivatura intermedia

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Posizioni di sicurezza per mola				
	785	1	Asse	Posizione di sicurezza n. 1
		2	Asse	Posizione di sicurezza n. 2
		3	Asse	Posizione di sicurezza n. 3
		4	Asse	Posizione di sicurezza n. 4
Dati del ravvivatore per mola				
	789	1	-	Tipo
		2	-	Lunghezza L1
		3	-	Lunghezza L2
		4	-	Raggio
		5	-	Orientamento:1=RadType1, 2=RadType2, 3=RadType3
		10	-	Numero di giri del mandrino ravvivatore

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Lettura informazioni di Functional Safety FS				
	820	1	-	Limitazione mediante FS: 0 = senza Functional Safety FS, 1 = ripari mobili aperti SOM1, 2 = ripari mobili aperti SOM2, 3 = ripari mobili aperti SOM3, 4 = ripari mobili aperti SOM4, 5 = tutti i ripari chiusi
Scrittura dati per monitoraggio sbilanciamento				
	850	10	-	Attivazione e disattivazione monitoraggio sbilanciamento 0 = monitoraggio sbilanciamento inattivo 1 = monitoraggio sbilanciamento attivo
Contatore				
	920	1	-	Pezzi pianificati. Il contatore fornisce di norma il valore 0 nel modo operativo **Prova programma**.
		2	-	Pezzi già finiti. Il contatore fornisce di norma il valore 0 nel modo operativo **Prova programma**.
		12	-	Pezzi ancora da finire. Il contatore fornisce di norma il valore 0 nel modo operativo **Prova programma**.
Lettura e scrittura dati dell'utensile corrente				
	950	1	-	Lunghezza L dell'utensile
		2	-	Raggio R dell'utensile
		3	-	Raggio R2 dell'utensile
		4	-	Maggiorazione lunghezza utensile DL
		5	-	Maggiorazione raggio utensile DR
		6	-	Maggiorazione raggio utensile DR2
		7	-	Utensile bloccato TL 0 = non bloccato, 1 = bloccato
		8	-	Numero utensile gemello RT
		9	-	Durata massima TIME1
		10	-	Data massima TIME2 per TOOL CALL
		11	-	Durata attuale CUR.TIME
		12	-	Stato PLC
		13	-	Lunghezza tagliente nell'asse utensile LCUTS
		14	-	Angolo massimo di penetrazione ANGLE
		15	-	TT: numero taglienti CUT
		16	-	TT: tolleranza usura lunghezza LTOL
		17	-	TT: tolleranza usura raggio RTOL

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		18	-	TT: senso di rotazione DIRECT 0 = positivo, –1 = negativo
		19	-	TT: offset piano R-OFFS R = 99999,9999
		20	-	TT: offset lunghezza L-OFFS
		21	-	TT: tolleranza rottura lunghezza LBREAK
		22	-	TT: tolleranza rottura raggio RBREAK
		28	-	Numero di giri massimo [1/min] NMAX
		32	-	Angolo del tagliente TANGLE
		34	-	Sollevamento consentito LIFTOFF (0=no, 1=sì)
		35	-	Raggio tolleranza di usura R2TOL
		36	-	Tipo di utensile (fresa = 0, mola = 1, ... sistema di tastatura = 21)
		37	-	Riga corrispondente nella tabella del sistema di tastatura
		38	-	Ora dell'ultimo impiego
		39	-	ACC
		40	-	Passo per cicli di filettatura
		41	-	AFC: carico di riferimento
		42	-	AFC: sovraccarico preallarme
		43	-	AFC: sovraccarico Stop NC
		44	-	Superata durata utensile
		45	-	Larghezza frontale della placchetta (RCUTS)
		46	-	Lunghezza utile della fresa (LU)
		47	-	Raggio collo della fresa (RN)
		48	-	Raggio sulla punta dell'utensile (R_TIP)

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Lettura e scrittura dati dell'utensile per tornire corrente				
	951	1	-	Numero utensile
		2	-	Lunghezza utensile XL
		3	-	Lunghezza utensile YL
		4	-	Lunghezza utensile ZL
		5	-	Maggiorazione lunghezza utensile DXL
		6	-	Maggiorazione lunghezza utensile DYL
		7	-	Maggiorazione lunghezza utensile DZL
		8	-	Raggio tagliente RS
		9	-	Orientamento utensile TO
		10	-	Angolo orientamento del mandrino ORI
		11	-	Angolo di registrazione P_ANGLE
		12	-	Angolo del tagliente T_ANGLE
		13	-	Larghezza utensile troncatore CUT_WIDTH
		14	-	Tipo (ad es. utensile per sgrossare, rifinire, filettare, troncare o sferico)
		15	-	Lunghezza tagliente CUT_LENGTH
		16	-	Correzione del diametro del pezzo WPL-DX-DIAM in sistema di coordinate piano di lavoro WPL-CS
		17	-	Correzione della lunghezza del pezzo WPL-DZL in sistema di coordinate piano di lavoro WPL-CS
		18	-	Maggiorazione larghezza utensile troncatore
		19	-	Maggiorazione raggio tagliente
		20	-	Rotazione intorno all'angolo solido B per utensili per troncare a gomito

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Dati del ravvivatore attivo				
	952	1	-	Numero utensile
		2	-	Lunghezza utensile XL
		3	-	Lunghezza utensile YL
		4	-	Lunghezza utensile ZL
		5	-	Maggiorazione lunghezza utensile DXL
		6	-	Maggiorazione lunghezza utensile DYL
		7	-	Maggiorazione lunghezza utensile DZL
		8	-	Raggio tagliente
		9	-	Posizione del tagliente
		13	-	Larghezza del tagliente per piastrella o rullo
		14	-	Tipo (ad es. diamante, piastrella, mandrino, rullo)
		19	-	Maggiorazione raggio tagliente
		20	-	Numero di giri del mandrino o rullo di ravvivatura
Dati di conversione per utensili generici				
	960	1	-	Posizione all'interno del sistema utensili definita in modo esplicito:
		2	-	Definizione della posizione mediante direzioni:
		3	-	Spostamento in X
		4	-	Spostamento in Y
		5	-	Spostamento in Z
		6	-	Componente X della direzione Z
		7	-	Componente Y della direzione Z
		8	-	Componente Z della direzione Z
		9	-	Componente X della direzione X
		10	-	Componente Y della direzione X
		11	-	Componente Z della direzione X
		12	-	Tipo di definizione angolo:
		13	-	Angolo 1
		14	-	Angolo 2
		15	-	Angolo 3

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Impiego e dotazione utensile				
	975	1	-	Prova impiego utensile per il programma NC corrente: risultato –2: prova non possibile, la funzione è disattivata nella configurazione risultato –1: prova non possibile, file impiego utensile assente risultato 0: OK, tutti gli utensili disponibili risultato 1: prova non OK
		2	Riga	Verifica disponibilità degli utensili necessari nel pallet da riga IDX nella tabella pallet attuale. –3 = nella riga IDX non è definito alcun pallet oppure funzione richiamata al di fuori della lavorazione pallet –2 / –1 / 0 / 1 vedere NR1
Cicli di tastatura e conversioni di coordinate				
	990	1	-	Comportamento di avvicinamento: 0 = comportamento standard 1 = avvicinamento posizione di tastatura senza correzione. Raggio efficace, distanza di sicurezza zero
		2	16	Modo operativo macchina Automatico/Manuale
		4	-	0 = stilo non deflesso 1 = stilo deflesso
		6	-	Sistema di tastatura TT attivo? 1 = sì 0 = no
		8	-	Angolo mandrino attuale in [°]
		10	N. parametro QS	Definizione del numero utensile da nome utensile. Il valore di ritorno dipende dalle regole configurate per la ricerca dell'utensile gemello. Se esistono diversi utensili con lo stesso nome, viene fornito il primo utensile dalla tabella utensili. Se l'utensile selezionato secondo le regole è bloccato, viene fornito un utensile gemello. –1: nessun utensile trovato con il nome trasmesso nella tabella utensili o tutti gli utensili in questione bloccati.
		16	0	0 = trasferimento controllo tramite canale mandrino a PLC 1 = acquisizione controllo tramite canale mandrino

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
			1	0 = trasferimento controllo tramite mandrino UT a PLC 1 = acquisizione controllo tramite mandrino UT
		19	-	Soppressione movimento di tastatura in cicli: 0 = soppressione movimento (parametro CfgMachineSimul/simMode diverso da FullOperation oppure modo operativo **Prova programma** attivo) 1 = esecuzione movimento (parametro CfgMachineSimul/simMode = FullOperation, possibile scrittura per fini di prova)

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Stato di esecuzione				
	992	10	-	Lettura blocchi attiva 1 = sì, 0 = no
		11	-	Lettura blocchi - informazioni sulla ricerca blocco: 0 = programma NC avviato senza lettura blocchi 1 = esecuzione ciclo di sistema Iniprog prima di ricerca blocco 2 = ricerca blocco in corso 3 = ricalcolo funzione –1 = interruzione ciclo Iniprog prima di ricerca blocco –2 = interruzione durante la ricerca blocco –3 = interruzione lettura blocchi dopo la fase di ricerca, prima o durante il ricalcolo di funzioni –99 = Cancel implicito
		12	-	Tipo dell'interruzione per la richiesta all'interno della macro OEM_CANCEL: 0 = senza interruzione 1 = interruzione a causa di errore o arresto d'emergenza 2 = interruzione esplicita con arresto interno dopo arresto al centro del blocco 3 = interruzione esplicito con arresto interno dopo arresto al limite del blocco
		14	-	Numero dell’ultimo errore FN14
		16	-	Esecuzione vera e propria attiva? 1 = esecuzione 0 = simulazione
		17	-	Grafica di programmazione 2D attiva? 1 = sì 0 = no
		18	-	Grafica di programmazione contemporanea (softkey **AUTO DRAW**) attivo? 1 = sì 0 = no
		20	-	Informazioni per lavorazione di fresatura-tornitura: 0 = fresatura (dopo **FUNCTION MODE MILL**) 1 = tornitura (dopo **FUNCTION MODE TURN**) 10 = esecuzione delle operazioni per passaggio dalla modalità di tornitura a quella di fresatura 11 = esecuzione delle operazioni per passaggio dalla modalità di fresatura a quella di tornitura

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		21	-	Interruzione durante la modalità di ravvivatura per la richiesta all'interno della macro OEM_CANCEL: 0 = interruzione non avvenuta durante la modalità di ravvivatura 1 = interruzione avvenuta durante la modalità di ravvivatura
		30	-	Ammessa interpolazione di diversi assi? 0 = no (ad es. per controllo numerico parassiale) 1 = sì
		31	-	R+/R– in modalità MDI possibile/consentito? 0 = no 1 = sì
		32	Numero ciclo	Ciclo singolo abilitato: 0 = no 1 = sì
		33	-	Abilitato accesso in scrittura a voci eseguite della tabella pallet per DNC (script Python): 0 = no 1 = sì
		40	-	Copia tabelle in modalità **Prova programma**? Valore 1 impostato per selezione programma e per azionamento del softkey **RESET+START**. Il ciclo di sistema **iniprog.h** copia quindi le tabelle e resetta la data di sistema. 0 = no 1 = sì
		101	-	M101 attiva (stato visibile)? 0 = no 1 = sì
		136	-	M136 attiva? 0 = no 1 = sì

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Attivazione subfile MP				
	1020	13	N. parametro QS	Caricato subfile MP con percorso da numero QS (IDX)? 1 = sì 0 = no
Impostazioni di configurazione per cicli				
	1030	1	-	Visualizzare messaggio di errore **Mandrino non gira**? **(CfgGeoCycle/displaySpindleErr)** 0 = no, 1 = sì
		2	-	Visualizzare messaggio di errore **Verificare segno profondità!**? **(CfgGeoCycle/displayDepthErr)** 0 = no, 1 = sì
Trasferimento dati tra cicli HEIDENHAIN e macro OEM				
	1031	1	0	Monitoraggio componenti: contatore di misura. Il ciclo 238 Misura dati macchina incrementa automaticamente questo contatore.
			1	Monitoraggio componenti: tipo di misura –1 = nessuna misura 0 = prova di circolarità 1 = diagramma in cascata 2 = risposta in frequenza 3 = spettro dell'inviluppo
			2	Monitoraggio componenti: indice dell'asse da **CfgAxes\MP_axisList**
			3 – 9	Monitoraggio componenti: ulteriori argomenti asse in funzione della misura
		100	-	Monitoraggio componenti: nome opzionale delle funzioni di monitoraggio, parametrizzato come in **System\Monitoring\CfgMonComponent**. Al termine della misura le funzioni di monitoraggio qui indicati vengono eseguiti in successione. Per la parametrizzazione prestare attenzione a separare le funzioni di monitoraggio elencate con virgole.
Impostazioni operatore per l'interfaccia utente				
	1070	1	-	Limite di avanzamento di softkey FMAX, 0 = FMAX inattivo
Test bit				
	2300	Number	Numero bit	La funzione verifica se è impostato un bit in un numero. Il numero da controllare viene trasferito come NR, il bit cercato come IDX, IDX0 definisce quindi il bit più basso. Per richiamare la funzione per grandi numeri, NR deve essere trasferito

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
				come parametro Q. 0 = bit non impostato 1 = bit impostato
Lettura informazioni di programma (stringa di sistema)				
	10010	1	-	Percorso del programma principale attuale o del programma pallet
		2	-	Percorso del programma NC visibile nella visualizzazione blocco
		3	-	Percorso del ciclo selezionato con **SEL CYCLE** o **CYCLE DEF 12 PGM CALL** ovvero percorso del ciclo attualmente selezionato.
		10	-	Percorso del programma NC selezionato con **SEL PGM „...“**.
Accesso indicizzato a parametri QS				
	10015	20	N. parametro QS	Lettura di QS(IDX)
		30	N. parametro QS	Fornisce la stringa che si riceve quando in QS(IDX) viene sostituito tutto tranne lettere e cifre con '_'.
Lettura dati del canale (stringa di sistema)				
	10025	1	-	Nome del canale di lavorazione (key)
Lettura dati per tabelle SQL (stringa di sistema)				
	10040	1	-	Nome simbolico della tabella Preset.
		2	-	Nome simbolico della tabella origini.
		3	-	Nome simbolico della tabella origini pallet.
		10	-	Nome simbolico della tabella utensili.
		11	-	Nome simbolico della tabella posti.
		12	-	Nome simbolico della tabella utensili per tornire
		13	-	Nome simbolico della tabella utensili per rettificare
		14	-	Nome simbolico della tabella ravvivatori
		21	-	Nome simbolico della tabella di compensazione nel sistema di coordinate dell'utensile T-CS
		22	-	Nome simbolico della tabella di compensazione nel sistema di coordinate del piano di lavoro WPL-CS

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Valori programmati nella chiamata utensile (stringa di sistema)				
	10060	1	-	Nome utensile
Lettura cinematica macchina (stringa di sistema)				
	10290	10	-	Nome simbolico della cinematica della macchina programmata con **FUNCTION-MODE MILL** o **FUNCTION MODE TURN** da Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels.
Commutazione area di traslazione (stringa di sistema)				
	10300	1	-	Key name dell'ultima area di traslazione attivata
Lettura ora di sistema attuale (stringa di sistema)				
	10321	0 - 16, 20	-	1: DD.MM.YYYY hh:mm:ss 2 e 16: DD.MM.YYYY hh:mm 3: DD.MM.YY hh:mm 4: YYYY-MM-DD hh:mm:ss 5 e 6: YYYY-MM-DD hh:mm 7: YY-MM-DD hh:mm 8 e 9: DD.MM.YYYY 10: DD.MM.YY 11: YYYY-MM-DD 12: YY-MM-DD 13 e 14: hh:mm:ss 15: hh:mm In alternativa con **DAT** in **SYSSTR(...)** è possibile indicare l'ora di sistema in secondi, da impiegare per la formattazione.
Lettura dati dei sistemi di tastatura (TS, TT) (stringa di sistema)				
	10350	50	-	Tipo di sistema di tastatura TS da colonna TYPE della tabella di tastatura (**tchprobe.tp**).
		51	-	Forma dello stilo da colonna STYLUS della tabella di tastatura (**tchprobe.tp**).
		70	-	Tipo del sistema di tastatura TT da CfgTT/type.
		73	-	Keyname del sistema di tastatura TT attivo da **CfgProbes/activeTT**.
		74	-	Numero di serie del sistema di tastatura TT attivo da **CfgProbes/activeTT**.
Lettura dati per lavorazione pallet (stringa di sistema)				
	10510	1	-	Nome del pallet
		2	-	Percorso della tabella pallet attualmente selezionata
Lettura identificativo versione del software NC (stringa di sistema)				

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
	10630	10	-	La stringa è conforme al formato dell'identificativo di versione visualizzato, ad es.**340590 09** o **817601 05 SP1**.
Dati generali della mola				
	10780	1	-	Nome della mola
Lettura dati dell'utensile corrente (stringa di sistema)				
	10950	1	-	Nome dell'utensile corrente
		2	-	Voce dalla colonna DOC dell'utensile attivo
		3	-	Impostazione di regolazione AFC
		4	-	Cinematica portautensili
		5	-	Voce da colonna DR2TABLE - Nome file della tabella dei valori di compensazione per 3D-ToolComp
Lettura di informazioni di macro OEM e cicli HEIDENHAIN (stringa di sistema)				
	11031	10	-	Fornisce la selezione della macro FUNCTION MODE SET <modo OEM> come stringa.
		100	-	Ciclo 238: lista dei key name per il monitoraggio dei componenti
		101	-	Ciclo 238: nome file per file di protocollo

43.6 Cappucci per tasti di unità tastiera e pannelli di comando macchina

I cappucci dei tasti con ID 12869xx-xx e 1344337-xx sono indicati per le seguenti unità tastiera e i seguenti pannelli di comando macchina:

- TE 361 (FS)

I cappucci dei tasti con ID 679843-xx sono indicati per le seguenti unità tastiera e i seguenti pannelli di comando macchina:

- TE 360 (FS)

Area Tastiera alfabetica



ID 1286909	-08	-09	-10	-11	-12	-13	-14	-15	-16



ID 1286909	-17	-18	-19	-20	-21	-22	-23	-24	-25



ID 1286909	-26	-27	-28	-29	-30	-31	-32	-33	-34



ID 1286909	-35	-36	–	-38	-39	–	-41	-42	-43
ID 1344337*)	–	–	-01*)	–	–	-02*)	–	–	–

*) Con guida tattile



ID 1286909	-44	-45	-46	-47	-48	-49	-50	-51	-52



ID 1286909	-53	-54	-55	-56	-57	-58	-59	-60
ID 679843	–	–	–	-F4	–	–	-F6	–



ID 1286911	-02	-03	-04	-05



ID 1286914 -03



ID 1286915	-02	-03



ID 1286917 -01

Area Ausili di comando

						
ID 1286909	-61	-62	-63	-64	-65	-66
ID 679843	–	-36	–	–	–	–

Area Modalità

								
ID 1286909	-67	-68	-69	-70	-71	-72	-73	-74
ID 679843	–	–	-66	–	–	–	–	–

Area Programmazione

									
ID 1286909	-75	-76	-77	-78	-79	-80	-81	-82	-83

									
ID 1286909	-84	-85	-86	-87	-88	-89	-90	-91	-93

	
ID 1286909	-92
ID 679843	-D6

Area Immissioni assi e valori

	X	Y	Z	A	B	C	U	V	W
	arancio	arancio	arancio	arancio	arancio	arancio	arancio	arancio	arancio
ID 1286909	-94	-95	-96	-4K	-4Y	-4L	-5K	-98	-4Z
ID 679843	-C8	-D3	-53	-54	-C9	-88	-D4	-31	-55

	IV			ESC	INS				DEL
	arancio								
ID 1286909	-97	-0N	-3S	-4S	-4T	-3R	-3T	-3U	-3V
ID 679843	-31	-E2	–	–	–	–	–	–	–

	7	8	9	4	5	1	2	3	0
ID 1286909	-0B	-0C	-0D	-0E	–	-0G	-0H	-2L	-2M
ID 1344337*)	–	–	–	–	-03*)	–	–	–	–

*) Con guida tattile

	.	−/+		Q	CE	DEL	NO ENT	END	
ID 1286909	-0K	-0L	-0M	-2N	-0P	-2P	-0R	-0S	-3N

	>>		P	I
			arancio	
ID 1286909	-3W	-3P	-99	-0A

	ENT
ID 1286914	-04

Area Navigazione

		HOME	PG UP		GOTO		END	PG DN
ID 1286909	-0T	-0U	-0V	-0W	–	-0Y	-0Z	-1A
ID 1344337*)	–	–	–	–	-04*)	–	–	–

*) Con guida tattile

ID 1344337*)	-06	-07
ID 679843	-42	-41

*) Con guida tattile

Area Funzioni macchina

	IV+	Z+	Y+	V+	VI+	X+			Y–
ID 1286909	-1D	-1E	-1F	-1G	-1H	-1K	-1L	-4X	-1N
ID 679843	-09	-07	-05	-11	-13	-03	-16	-E6	-06

	IV–	VI–			FN 1				
ID 1286909	-1P	-1R	-1S	-1T	-1U	-1V	-1W	-1X	-1Y
ID 679843	-10	-14	-23	-22	-24	-29	-02	-21	-20

	FN 2			FN 3			rosso	verde	X–
ID 1286909	-1Z	-2A	-2B	-2C	-2D	-2E	-2H	-2K	-2R
ID 679843	-25	-28	-01	-26	-27	-30	-57	-56	-04

		Z–	V–	+	–				
ID 1286909	–	-2T	-2U	-2Z	-3A	-3E	-3F	-3G	-3H
ID 1344337*)	-05*)	–	–	–	–	–	–	–	–
ID 679843	-15	-08	-12	-59	-60	-40	-73	-76	-74

*) Con guida tattile

						C+		C–	
ID 1286909	-3L	-3M	-3X	-3Y	-3Z	-4A	-4B	-4C	-4D
ID 679843	-C6	-75	-46	-47	-F2	-67	-51	-68	-99

	W+	W–	rosso	A+	A–	B+	B–	rosso	rosso
ID 1286909	-4E	-4F	-4H	-4M	-4N	-4P	-4R	-4U	-06
ID 679843	-B8	-B7	-45	-69	-70	-B2	-B1	-52	-18

	verde	U–	U+			FN 4	FN 5		
ID 1286909	-07	-5A	-5B	-5C	-5D	-4V	-4W	-5E	-5H
ID 679843	-19	-B3	-B4	-61	-62	-A2	-A3	-A4	-E3

ID 1286909	-5F	-5G	2Y	-3K	-4G	-2V	-2W	-2X
ID 679843	-A5	-A6	–	–	–	–	–	–

									
ID 679843	-43	-44	-B5	-B6	-B9	-C1	-C2	-C3	-C4
									
ID 679843	-C5	-D9	-E1	-92	-91	-93	-94	-63	-64
									
ID 679843	-95	-96	-A1	-C7	-A9	-98	-97	-F3	-72
									
ID 679843	-E4	-E5	-E7	-E8	-48	-49	-50	-65	-17
	 verde	 verde	 verde	 rosso	rosso				
ID 679843	-71	-D8	-90	-89	-D7				
	rosso	rosso							
ID 1286909	-2F	-2G							

Altri cappucci dei tasti

			arancio	verde	rosso				
ID 1286909	-01	-02	-05	-03	-04	–	–	–	–
ID 679843	-33	-34	-35	–	–	-38	-39	-A7	-A8
ID 679843	-D5	-F5							

Mettersi in contatto con HEIDENHAIN per eventuali cappucci di tasti con icone aggiuntive.

Indice

3

3D-ToolComp..... 1179
Tabella dei valori di compensazione..... 2130

A

ACC..... 1244
Accensione..... 198
Accensione e spegnimento..... 197
Accesso al programma..... 2031
Accesso esterno..... 2200
Accessori..... 108
Addizione del valore della tabella..... 2063
AFC..... 1236
Autoapprendimento..... 1242
Impostazioni base..... 2131
Programmazione..... 1239
Allineamento asse utensile..... 1091
Allineamento pezzo..... 1640
Allontanamento dal profilo..... 361
Annidamento..... 402
Applicazione
Configurazione..... 1615
Disimpegno..... 2043
Functional Safety..... 2166
Funzionamento manuale..... 206
Impostazioni..... 2171
MDI..... 1999
MP attrezzista..... 2226
MP utente..... 2226
Applicazione Impostazioni
Panoramica..... 2172
Aree di lavoro..... 113
Panoramica..... 114
Asse manuale..... 2040
Asse parallelo..... 1329
Ciclo..... 1335
Asse utensile virtuale..... 1381
Assi
Azzeramento..... 201
Spostamento..... 207
Assistente alla connessione..... 2199
Attivazione dell'orientamento manuale..... 1132
Ausili di comando..... 1559
Avanzamento..... 316
Avanzamento di lavorazione..... 316
Avanzamento massimo..... 2024
Avvertenza di sicurezza
Contenuto..... 80
Avvicinamento al profilo..... 361

B

Backup..... 2222
Backup dei dati..... 2267
Barra delle applicazioni..... 2262
Batch Process Manager..... 2009
B-CS..... 1046
Blocco..... 217
Mascheramento..... 1567
Salto..... 1567
Blocco lineare..... 334
Blocco NC..... 217
Mascheramento..... 1567
Salto..... 1567
Blocco vettore..... 1350
Block form..... 264

C

CAD Import..... 1518
Salvataggio della posizione. 1521
Salvataggio del profilo..... 1520
CAD Viewer..... 1507
Calcolatore dei dati di taglio..... 1583
Tabella..... 2118
Tabelle dei dati di taglio..... 1584
Calcolatrice..... 1581
Calcolo cerchio..... 1426
Calibrazione..... 1630
Comportamento di deflessione.... 1635
Lunghezza..... 1633
Raggio..... 1634
Tastatore a L..... 1920
Tastatore semplice..... 1920
Calibrazione 3D..... 1632
CAM..... 1347
Emissione..... 1353
Formato di emissione..... 1348
Opzioni software..... 1359
Campione
DataMatrix Code..... 447
Cavo di collegamento..... 2276
Centro del cerchio..... 338
Centro raggio utensile 2 CR2..... 278
Centro utensile TCP..... 277
Cerchio nello spazio..... 349
Chiamata del programma selezionato..... 396
Chiamata programma..... 394, 401
Struttura..... 2030
Tramite ciclo..... 401
Chiamata utensile
Cambio utensile..... 310
Cicli di calibrazione..... 1910
Calibrazione lunghezza TS.. 1912
Calibrazione TS..... 1920
Calibrazione TS in anello..... 1913
Calibrazione TS su perno..... 1917
Cicli di contornitura..... 636
Cicli di foratura
Alesatura..... 500
Barenatura..... 518
Centrinatura..... 542
Controforatura invertita..... 522
Foratura..... 496
Foratura con punte a cannone monotaglienti..... 532
Foratura profonda universale 508
Foratura universale..... 502
Fresatura foro..... 527
Cicli di fresatura isola
Isola circolare..... 614
Isola poligonale..... 619
Isola rettangolare..... 607
Cicli di fresatura scanalatura
Fresatura scanalatura..... 595
Scanalatura circolare..... 601
Cicli di fresatura tasca
Tasca circolare..... 588
Tasca rettangolare..... 582
Cicli di tastatura 14xx
Principi fondamentali..... 1660
Tastatura bordo..... 1676
Tastatura bordo inclinato..... 1692
Tastatura due cerchi..... 1683
Tastatura intersezione..... 1701
Tastatura piano..... 1670
Cicli di tornitura
Adegua sistema di coordinate..... 769
Cicli di asportazione trucioli... 781
Entrata assiale..... 792
Entrata radiale..... 819
Entrata radiale estesa..... 823
Filettatura assiale..... 901
Filettatura estesa..... 905
Filettatura parallela al profilo. 911
Finitura simultanea..... 923
Gradino assiale..... 783
Gradino radiale..... 810
Gradino radiale esteso..... 814
Parallela al profilo..... 806
Resetta sistema di coordinate..... 777
Sgrossatura simultanea..... 917
Troncatura assiale..... 877
Troncatura assiale estesa..... 882
Troncatura profilo assiale..... 895
Troncatura profilo radiale..... 889
Troncatura radiale..... 866
Troncatura radiale estesa..... 871
Troncatura-tornitura estesa assiale..... 849
Troncatura-tornitura estesa radiale..... 838
Troncatura-tornitura profilo assiale..... 861
Troncatura-tornitura profilo radiale..... 856
Troncatura-tornitura semplice

assiale ... 845
Troncatura-tornitura semplice radiale ... 833
Cicli per superficie cilindrica
Isola ... 1318
Profilo ... 1322
Scanalatura ... 1314
Superficie cilindrica ... 1311
Cicli SL
Contornatura ... 656
Contornatura profilo 3D ... 667
Dati del profilo ... 638
Dati profilo OCM ... 679
Dati profilo sagomato ... 654
Finitura fondo OCM ... 697
Finitura laterale ... 651
Finitura laterale OCM ... 700
Fresatura trocoidale scanalatura profilo ... 661
Preforatura ... 640
Principi fondamentali ... 636
Principi fondamentali OCM ... 674
profili sovrapposti ... 410, 423
Profilo ... 400
Profondità di finitura ... 648
Sgrossatura OCM ... 681
Smusso OCM ... 703
Svuotamento ... 643
Ciclo di tastatura
Manuale ... 1615
Ciclo di tornitura
Entrata assiale estesa ... 796
Gradino assiale est ... 787
Profilo assiale ... 801
Profilo radiale ... 828
Cinematica ... 2175
Cinematica polare ... 1340
Clic con il tasto destro del mouse ... 1576
Codice chiave ... 2175
Collegamento
Drive di rete ... 2185
Comandi ... 117
Comandi gestuali ... 117
Commutazione del campo di traslazione ... 238
Compensazione
Angolo di contatto ... 1179
Fresa sferica ... 1179
Programma CAM ... 1164
Utensile per tornire ... 1162
Compensazione dell'inclinazione utensile ... 1138
Compensazione della lunghezza ... 1150
Compensazione del raggio utensile ... 1152
Compensazione raggio ... 1151
Compensazione utensile ... **1148**
Angolo di contatto ... 1179
Tabella ... 1158
Tridimensionale ... 1164
Utensile per tornire ... 1162
Compensazione utensile 3D ... 1164
Fresatura frontale ... 1168
Fresatura periferica ... 1175
Principi fondamentali ... 1164
Raggio utensile completo ... 1178
Retta LN ... 1165
Utensile ... 1167
Compensazione utensile in funzione dell'angolo di contatto ... 1179
Tabella dei valori di compensazione ... 2130
Condizione di licenza ... 102
Configurazione dell'attrezzatura di serraggio ... 1213
Morsa ... 1219
Configurazione della morsa ... 1219
Configurazione di attrezzatura di serraggio
Sequenza ... 1218
Configurazione di rete ... 2270
DCB ... 2273
Ethernet ... 2273
Generale ... 2272
Impostazioni IPv4 ... 2274
Impostazioni IPv6 ... 2274
Proxy ... 2273
Sicurezza ... 2273
Confronto ... 1574
Connessione sicura ... 2253
Connessione SSH ... 2253
Contapezzi ... 1457
Contatore ... 1457
Contatore pallet ... 2004
Contatto ... 85
Controllo adattativo dell'avanzamento AFC ... 1236
Controllo anticollisione ... 1202
Attrezzatura di serraggio ... 1209
Funzione NC ... 1208
Simulazione ... 1207
Controllo anticollisione dinamico
Attivazione ... 1206
Controllo anticollisione dinamico DCM ... 1202
Controllo automatico del pezzo
Misurazione angolo ... 1843
Misurazione cerchio ... 1852
Misurazione cerchio di fori ... 1881
Misurazione coordinata ... 1876
Misurazione foratura ... 1846
Misurazione gradino esterno ... 1872
Misurazione isola rettangolare ... 1863
Misurazione larghezza scanalatura ... 1868
Misurazione piano ... 1886
Misurazione tasca rettangolare ... 1858
Origine polare ... 1841
Piano di riferimento ... 1839
Principi fondamentali ... 1833
Controllo degli assi ADPAdvanced Dynamic Prediction ADP ... 1359
Controllo dell'avanzamento ... 1236
Controllo numerico
Accensione ... 198
Spegnimento ... 202
Conversione ... 1077
Ribaltamento ... 1080
Ridimensionamento ... 1084
Rotazione ... 1083
Spostamento origine ... 1078
Conversione base ... 2109
Conversione delle coordinate
Fattore di scala ... 1072
Fattore di scala specifico per asse ... 1073
Rotazione ... 1070
Specularità ... 1068
Conversione di coordinate ... 1077
Ribaltamento ... 1080
Ridimensionamento ... 1084
Rotazione ... 1083
Spostamento origine ... 1078
Coordinate cartesiane ... 326
Sovrapposizione lineare di una traiettoria circolare ... 347
Coordinate ortogonali ... 326
Coordinate polari
Elica ... 358
Panoramica ... 351
Polo ... 351
Principi fondamentali ... 327
Retta ... 352
Sovrapposizione lineare di una traiettoria circolare ... 358
Traiettoria circolare CP ... 354
Traiettoria circolare CTP ... 356
Correzione del posizionamento con volantino
Asse utensile virtuale VT ... 1268
Impostazioni globali di programma ... 1267
M118 ... 1380
Correzione utensile ... 1838
CR2 ... 278
Current User ... 2243

D

Data e ora ... 2182
Dati di taglio ... 315
Dati di tastatura ... 2093
Dati utensile ... 279
  Esportazione ... 306
  Importazione ... 305
  Necessari ... 290
DCM ... 1202
  Attivazione ... 1206
  Attrezzatura di serraggio ... 1209
  Funzione NC ... 1208
  Simulazione ... 1207
Decisioni IF/THEN ... 1428
Definizione delle coordinate
  Assolute ... 329
  Cartesiane ... 326
  Incrementali ... 330
  Polari ... 327
Definizione del pezzo grezzo ... 264
Definizione origine ... 1074
Definizione sagoma PATTERN DEF ... 427
  Cerchio completo ... 435
  Cerchio parziale ... 436
  Cornice ... 433
  Punto ... 429
  Sagoma ... 431
Denominazione asse ... 212
Determina carico ... 1275
Determinazione della posizione inclinata del pezzo
  Impostazione rotazione base ... 1733
  Principi fondamentali dei cicli di tastatura 14xx ... 1660
  Principi fondamentali dei cicli di tastatura 4xx ... 1709
  Rotazione base ... 1710
  Rotazione base su asse C ... 1729
  Rotazione base su due fori ... 1714
  Rotazione base su due isole ... 1719
  Rotazione base su un asse rotativo ... 1724
  Tastatura bordo ... 1676
  Tastatura bordo inclinato ... 1692
  Tastatura due cerchi ... 1683
  Tastatura intersezione ... 1701
  Tastatura piano ... 1670
Disimpegno ... 2043
Dispositivo USB ... 1195
  Rimozione ... 1195
DNC ... 2200
  Connessione sicura ... 2253
Documentazione aggiuntiva ... 79
Drive di rete ... 2185
  Collegamento ... 2185
Dynamic Efficiency ... 1360
Dynamic Precision ... 1361

E

Editor di testo ... 234
Editor Klartext ... 231
Editor programma ... 220
Elemento di sintassi ... 217
Elenco dei parametri ... 196
Elenco dei parametri Q ... 196, **1412**
  Ricerca ... 1413
Elica ... 358
  Esempio ... 360
Embedded Workspace ... 2160
Emissione di testo ... 1430
Esecuzione programma ... 2020
  Annullamento ... 2025
  Disimpegno ... 2043
  Impostazioni globali di programma ... 1257
  Lettura blocchi ... 2031
  Percorso di navigazione ... 2028
  Riferimento contestuale ... 2026
  Riposizionamento ... 2038
  Sollevamento ... 1231
  Tabella di compensazione ... 2040
  Tabella origini ... 2040
  Traslazione manuale ... 2030
Estensione del file ... 1187
Evidenziazione della sintassi ... 223
Extended Workspace ... 2162

F

Fattore di avanzamento ... 1270
File ... 1181
  Adattamento di iTNC 530 ... 1193
  Apertura con OPEN FILE ... 1197
  Backup ... 2267
  Caratteri ... 1186
  Gestione con FUNCTION FILE ... 1198
  Importazione iTNC 530 ... 1193
  Tool ... 2268
File CAD ... 1507
File CFG ... 1223
File di impiego utensile ... 2099
File STL come pezzo grezzo ... 269
Finestra di errore ... 1586
Firewall ... 2216
FN 16 ... 1430
  Contenuto e formattazione ... 1431
  Formato di output ... 1431
FN 18 ... 1437
FN 26 ... 1442
FN 27 ... 1443
FN 28 ... 1444
FN 38 ... 1441
Foratura profonda ... 508
Formato di file ... 1187
Forme OCM
  Cava / Isola ... 462
  Cerchio ... 459
  Limitazione cerchio ... 471
  Limitazione rettangolo ... 468
  Poligono ... 466
  Rettangolo ... 457
Formule stringa ... 1449
FreeTurn ... 249
Fresatura ... 238
Fresatura a spianare ... 624, 732
Fresatura di filetti
  Principi fondamentali ... 558
Fresatura filetti ... 739
Fresatura filetto
  Esterna ... 577
  Fresatura di filetti con preforo ... 568
  Fresatura di filetti elicoidali con preforo ... 573
  Fresatura filetto con smusso Interno ... 563, 559
Fresatura frontale ... 1168
Fresatura periferica ... 1175
Functional Safety FS ... 2163
  Modi operativi ... 2165
FUNCTION DCM ... 1208
FUNCTION DRESS ... 259
FUNCTION TCPM ... 1138
  Punto di guida utensile ... 1143
  REFPNT ... 1143
Funzione ausiliaria ... 1363
  Panoramica ... 1365
  Per indicazioni di coordinate ... 1368
  Per traiettorie ... 1371
  Per utensili ... 1401
  Principi fondamentali ... 1364
Funzione di allontanamento ... 361
  DEP CT ... 375
  DEP LCT ... 376
  DEP LN ... 374
  DEP LT ... 373
  DEP PLCT ... 387
Funzione di avvicinamento ... 361
  APPR CT ... 369
  APPR LCT ... 371
  APPR LN ... 367
  APPR LT ... 364
  APPR PCT ... 382
  APPR PLCT ... 385
  APPR PLN ... 380
  APPR PLT ... 378
Funzione di selezione ... 394
  Chiamata programma NC ... 394
  File ... 1197

Panoramica ... 394
Programma NC ... 396
Programma NC come ciclo ... 491
Programma NC come profilo 421
Struttura ... 2030
Tabella di compensazione ... 1160
Tabella origini ... 1066
Tabella punti ... 408
Funzione di tastatura ... 1615
Allineamento pezzo ... 1640
Panoramica ... 1618
Funzione file ... 1191
Nel programma NC ... 1196
Funzione HEROS
Applicazione Impostazioni ... 2171
Panoramica ... 2258
Funzione M ... 1363
Panoramica ... 1365
Per indicazioni di coordinate ... 1368
Per traiettorie ... 1371
Per utensili ... 1401
Funzione PLANE ... 1087
AXIAL ... 1118
Definizione dei punti ... 1108
Definizione dell'angolo assiale ... 1118
Definizione dell'angolo di Eulero ... 1102
Definizione dell'angolo di proiezione ... 1098
Definizione dell'angolo solido ... 1092
Definizione del vettore ... 1105
Definizione incrementale ... 1113
EULER ... 1102
MOVE ... 1123
Panoramica ... 1088
POINTS ... 1108
Posizionamento degli assi rotativi ... 1121
PROJECTED ... 1098
RELATIVE ... 1113
RESET ... 1117, 1117
Soluzione di orientamento ... 1125
SPATIAL ... 1092
STAY ... 1124
Tipi di conversione ... 1129
TURN ... 1123
VECTOR ... 1105
Funzione STOP ... 1364
Programmazione ... 1364
Funzione traiettoria
Arrotondamento ... 337
Avvicinamento e allontanamento ... 361
Centro del cerchio ... 338
Coordinate polari ... 351
Panoramica ... 334
Principi fondamentali ... 331
Retta L ... 334
Retta LN ... 1165
Smusso ... 336
Traiettoria circolare C ... 340
Traiettoria circolare CR ... 342
Traiettoria circolare CT ... 345
Fuso orario ... 2182

G

Gestione file ... 1182
Ricerca ... 1184
Gestione portautensili ... 307
Gestione preset ... 1057
Gestione utensili ... 303
Gestione utenti ... 2234
Attivazione ... 2239
Autologin ... 2250
Database ... 2245
Dominio ... 2245
Impostazione ... 2243
Login ... 2250
Panoramica dei ruoli e dei privilegi ... 2338
Privilegio ... 2237
Ruolo ... 2236
Utente corrente ... 2243
Utenti ... 2234
GLOBAL DEF ... 1460
Gola profilo di tornitura ... 473
GOTO ... 1565
GPS ... 1257
Attivazione ... 1260
Correzione del posizionamento con volantino ... 1267
Fattore di avanzamento ... 1270
Offset addizionale ... 1261
Panoramica ... 1259
Reset ... 1260
Rotazione ... 1267
Rotazione base addizionale 1263
Specularità ... 1264
Spostamento ... 1263
Spostamento mW-CS ... 1265
Grafica ... 1589
Gruppo target ... 78
Guida prodotto integrata
TNCguide ... 82

H

Hardware ... 103
HEROS ... 2257

I

Icone in generale ... 125
I-CS ... 1053
ID database ... 280
Il manuale utente ... 77
Il prodotto ... 87
Immagine ausiliaria ... 223
Immissione assoluta ... 329
Immissione incrementale ... 330
Impostazione
Rete ... 2190
VNC ... 2205
Impostazione automatica dell'origine
Asse di tastatura ... 1809
Asse singolo ... 1818
Centro di 4 fori ... 1813
Centro isola ... 1826
Centro scanalatura ... 1821
Cerchio di fori ... 1803
Isola circolare ... 1785
Isola rettangolare ... 1772
Principi fondamentali 4xx ... 1766
Spigolo esterno ... 1791
Spigolo interno ... 1797
Tasca circolare (foro) ... 1779
Tasca rettangolare ... 1768
Tastatura cava ... 1751
Tastatura cava sottoquadro 1761
Tastatura cerchio ... 1742
Tastatura isola ... 1751
Tastatura isola sottosquadro ... 1761
Tastatura posizione sottosquadro ... 1756
Tastatura sfera ... 1747
Tastatura singola posizione 1738
Impostazione di licenza ... 2199
Impostazione di rete
Abilitazione SMB ... 2194
Interfaccia ... 2192
Ping ... 2193
Routing ... 2193
Server DHCP ... 2193
Stato ... 2190
Impostazione macchina ... 2175
Impostazioni ... 2171
Impostazioni globali di programma ... 1257
Attivazione ... 1260
Correzione del posizionamento con volantino ... 1267
Fattore di avanzamento ... 1270
Offset addizionale ... 1261
Panoramica ... 1259
Reset ... 1260
Rotazione ... 1267
Rotazione base addizionale 1263
Specularità ... 1264
Spostamento ... 1263
Spostamento mW-CS ... 1265
Incisione ... 725

Incremento..... 209
Indicatore di stato
Panoramica..... 166
Indice..... 280
Info Q..... 1412
Informazioni macchina..... 2178
Inserimento dell'utensile gemello..... 1401
Inserimento della funzione NC... 231
Inserimento di commenti..... 1566
Interfaccia
Ethernet..... 2188
OPC UA..... 2195
Interfaccia dati..... 2263
OPC UA..... 2195
Piedinatura..... 2276
Interfaccia del controllo numerico.... 110, 110
Definita dall'utente..... 2231
Interfaccia Ethernet..... **2188**, 2276
Configurazione..... 2270
Impostazione..... 2190
Interface..... 110
definita dall'utente..... 2231
Introduzione manuale dati..... 1999
ISO..... 1531
iTNC 530
Adattamento file..... 1193
Importazione della tabella utensili..... 1193

K

KinematicsDesign..... 1223
KinematicsOpt..... 1928

L

Label..... 390
Chiamata..... 391
Definizione..... 390
Lavorazione a fresa inclinata... 1136
Lavorazione di rettifica..... 253
Principi fondamentali..... 253
Ravvivatura..... 256, 259
Rettifica a coordinate..... 255
Struttura del programma..... 255
Lavorazione di tornitura..... 240
FreeTurn..... 249
Inclinata..... 245
Numero di giri..... 243
Piano di lavoro..... 240
Principi fondamentali..... 240
Ricalcolo del pezzo grezzo.... 270
Simultanea..... 247
Testa a sfacciare..... 1336
Velocità di avanzamento..... 244
Lavorazione di tornitura inclinata..... 245
Lavorazione di tornitura simultanea. 247
Lavorazione inclinata..... 1136
Lavorazione orientata all'utensile..... 2013
Lettura blocchi..... 2031
In più fasi..... 2035
In programma pallet..... 2008
Riposizionamento..... 2038
Singola..... 2034
Tabella pallet..... 2037
Tabella punti..... 2036
Lettura del dato di sistema..... 1437
Lettura del valore della tabella. 2061
Liftoff..... 1231
Limitazione avanzamento TCPM..... 1144
Limitazione di avanzamento.... 2024
Limite di traslazione..... 2175
Lingua..... 2183
Modifica..... 2183
Lingua di dialogo..... 2183
Modifica..... 2183
Lista di equipaggiamento..... 2103
Lista job..... 2003
Batch Process Manager..... 2009
Editing..... 2004
Orientata all'utensile..... 2013
Logica di posizionamento..... 1654
Lunghezza delta..... 1150
Luogo di impiego..... 89

M

Macchina
Accensione..... 198
Spegnimento..... 202
Manutenzione a distanza..... 2221
Maschera..... 230
Mascheramento di blocchi NC 1567
Maschiatura
Con compensatore..... 546, 553
Senza compensatore..... 549
Materiale del pezzo..... 2118
Materiale del tagliente dell'utensile... 2118
M-CS..... 1044
MDI..... 1999
Menu 3D-ROT..... 1132
Menu contestuale..... 1576
Menu delle notifiche..... 1586
Menu di trascinamento..... 1191
Menu HEROS..... 2258
Menu MOD..... 2171
Panoramica..... 2172
Menu SIK..... 2179
Mesh superficiale..... 1526
Messaggio di errore..... **1586**, 2344
Emissione..... 1429
Misura stato macchina..... 1277
Misurazione
Angolo..... 1843
Cerchio di fori..... 1881
Cerchio esterno..... 1852
Coordinata..... 1876
Foratura..... 1846
Gradino esterno..... 1872
Larghezza interna..... 1868
Piano..... 1886
Rettangolo esterno..... 1863
Rettangolo interno..... 1858
Misurazione 3D..... 1896
Misurazione cerchio esterno.... 1852
Misurazione cerchio interno..... 1846
Misurazione cinematica
Compensazione Preset..... 1951
Dentatura Hirth..... 1938
gioco..... 1941
Griglia cinematica..... 1963
precisione..... 1941
Principi fondamentali..... 1928
Misurazione con ciclo 3..... 1894
Misurazione della cinematica
Salva cinematica..... 1932
Misurazione gradino esterno... 1872
Misurazione isola rettangolare 1863
Misurazione larghezza interna. 1868
Misurazione larghezza scanalatura.. 1868
Misurazione nella simulazione 1604
Misurazione tasca rettangolare..... 1858
Misurazione utensile
Parametri macchina..... 1971
Misurazione utensili
Calibrazione IR-TT..... 1989
Calibrazione TT..... 1974
Lunghezza utensile..... 1977
Misura utensile per tornire... 1993
Misurazione completa..... 1985
Principi fondamentali..... 1970
Raggio utensile..... 1981
Modalità di lavorazione..... 238
Modalità host computer..... 2200
Modalità operativa
Esecuzione pgm..... 2020
File..... 1182
Panoramica..... 111
Programmazione..... 219
Tabelle..... 2048
Modelli a confronto..... 1608
Modello CAD..... 1352
Modifica della funzione NC..... 233
Modo Manuale..... 206
Modo Volantino..... 206
Mola
Attivazione bordo mola..... 992

Correzione lunghezza..... 994
Correzione raggio..... 996
Monitoraggio attrezzatura di serraggio
Attivazione..... 1222
File CFG..... 1223
Integrazione..... 1213
Monitoraggio componenti
Heatmap..... 1272
Monitoraggio dell'attrezzatura di serraggio..... 1209
File CFG..... 1211
File M3D..... 1211
File STL..... 1211
Monitoraggio della tolleranza.. 1837
Monitoraggio del sistema di tastatura..... 1637
Monitoraggio processi..... 1280
Area di lavoro Monitoraggio processi..... 1282
FeedOverride..... 1296
MinMaxTolerance..... 1291
MONITORING SECTION..... 1306
Sezione di monitoraggio..... 1306
SignalDisplay..... 1295
SpindleOverride..... 1295
StandardDeviation..... 1294
Movimento pendolare..... 254
Arresto..... 946
Avvio..... 945
Definizione..... 942

N

Nome file..... 1186
Nome utensile..... 279
Norme di sicurezza..... 90
Notifica..... 1586
Numero del software..... 94
Numero di giri..... 315
A impulsi..... 1246
Numero di giri a impulsi..... 1246
Numero di giri mandrino..... 315
Numero utensile..... 279

O

OCM
Calcolatore dati di taglio..... 687
Dati profilo..... 679
Finitura fondo..... 697
Finitura laterale..... 700
Sgrossatura..... 681
Smusso..... 703
Offset..... 2109
Offset addizionale..... 1261
OPC UA NC Server..... 2195
Assistente alla connessione 2199
Impostazione di licenza..... 2199
Opzione software..... **95**, 2179
Ora..... 2182
Ora di sistema..... 2182
Orientamento
Manuale..... 1086
Piano di lavoro..... 1087
Senza assi rotativi..... 1091
Orientamento del piano di lavoro
Asse rotativo tavola..... 1087
Asse rotativo testa..... 1087
Manuale..... 1086
Principi fondamentali..... 1086
Programmato..... 1087
Orientamento mandrino..... 1251
Orietamento
Reset..... 1117
Origine
Attivazione nel programma NC..... 1062
Copia nel programma NC.... 1063
Correzione nel programma NC..... 1064
Definizione..... 1060
Inch..... 2112
Sfioramento..... 1058
Origine M92 M92-ZP..... 214
Origine macchina..... 214
Origine pezzo..... 214
Attivazione nel programma NC..... 1062
Copia nel programma NC.... 1063
Correzione nel programma NC..... 1064
Gestione..... 1062
Origine portautensili..... 275
Ottimizzazione del file STL..... 1526

P

Pallet..... 2003
Batch Process Manager..... 2009
Editing..... 2004
Orientato all'utensile..... 2013
Parametri..... 2121
Tabella..... 2121
Panoramica di stato..... 173
StiB..... 174
Tempo residuo..... 192
Parametri macchina..... 2226
Dettagli..... 2288
Lista..... 2277
Panoramica..... 2277
Parametri Q..... 1408
Calcolo cerchio..... 1426
Emissione di testo..... 1430
Formula..... 1446
Formule stringa..... 1449
Funzione trigonometrica..... 1424
Lettura del dato di sistema.. 1437
Operazione base..... 1422
Panoramica..... 1408
Predefinizione..... 1415
Principi fondamentali..... 1408
Salto..... 1428
Visualizzazione..... 196
Parametri stringa..... 1449
Parametri utente..... 2226
Dettagli..... 2288
Lista..... 2277
Paraxcomp..... 1329
Paraxmode..... 1329
PATTERN DEF
Impiego..... 428
Inserimento..... 427
Percorso..... 1186
Assoluto..... 1186
Relativo..... 1186
Percorso del file..... 1186
Assoluto..... 1186
Relativo..... 1186
Pezzo grezzo..... 264
Cilindro..... 267
File STL..... 269
Parallelepipedo..... 266
Ricalcolo..... 270
Rotazione..... 268
Tubo..... 267
Piano di lavoro..... **212**
Tornitura..... 240
Piedinatura
Interfaccia dati..... 2276
POLARKIN..... 1340
Porta
Rete..... 2188
Portscan..... 2220
Posizionamento incrementale... 209
Possibilità di programmazione.. 215
Postprocessor..... 1353
Preselezione utensile..... 318
Preset..... 1057
Attivazione..... 1061
Preset pezzo..... 214, 1057
Primi passi..... 129
Allineamento..... 160
Esecuzione programma..... 163
Programmazione..... 132
Utensile..... 156
Principi fondamentali
Programmazione..... 216
Principi fondamentali di programmazione..... 216
Principi fondamentali NC..... 212
Printer..... 2202
Profilo..... 1487
Esportazione..... 1499
Importazione..... 1496
Primi passi..... 1502
Programma..... 217

Creazione della struttura..... 1568
Editing..... 231
Immagine ausiliaria..... 223
Impostazioni..... 223
Maschera..... 230
Parametri Q..... 1408
Struttura..... 1568
Trova..... 1571
Utilizzo..... 227
Visualizzazione..... 223
Programma CAM..... 1347
Compensazione..... 1164
Esecuzione..... 1356
Programma NC..... 217
Chiamata..... 394
Creazione della struttura..... 1568
Editing..... 231
Immagine ausiliaria..... 223
Impostazioni..... 223
Maschera..... 230
Selezione..... 396
Struttura..... 1568
Trova..... 1571
Utilizzo..... 227
Visualizzazzione..... 223
Programmazione di variabili..... 1407
Programmazione grafica..... 1487
Esportazione del profilo..... 1499
Importazione del profilo..... 1496
Primi passi..... 1502
Programmazione Klartext..... 216
Programmi a confronto..... 1574
Protezione da scrittura tabella origini..... 2110
Attivazione..... 2111
Rimozione..... 2111
Protocollo risultati di misura..... 1835
Prova di impiego utensile..... 319
Punta utensile TIP..... 276
Punto cambio utensile..... 214
Punto di guida utensile TLP..... 277
Selezione..... 1143
Punto di riferimento..... 214
Punto di rotazione utensile TRP 278
Selezione..... 1143
Punto strutturale..... 1568

R

Raggio delta..... 1151
Ravvivatura..... 256
Attivazione..... 259
Descrizione generale..... 947
Diametro..... 949
Gola con rullo..... 968
Mola a tazza..... 957
Profilo..... 953, 988
Rullo..... 962
Ravvivatura profilo..... 953
Regola della mano destra..... 1093
Remote Desktop Manager..... 2209
Arresto di un PC esterno..... 2210
VNC..... 2211
Windows Terminal Service.. 2211
Remote Service..... 2221
Restore..... 2222
Rete..... 2188
Configurazione..... 2270
Impostazione..... 2190
Retta L..... 334
Retta LN..... **1165**, 1350
Retta polare..... 352
Rettifica..... 238
Corsa lenta cilindro..... 974
Corsa veloce cilindro..... 982
Rettifica a coordinate..... 255
Riavvio..... 202
Ribaltamento
Funzione NC..... 1080
Ricalcolo del pezzo grezzo..... 270
Ricerca sintassi..... 229
Ridimensionamento..... 1084
Ripetizione di blocchi di programma..... 393
Riposizionamento..... 2038
RL/RR/R0..... 1152
Rotazione
Funzione NC..... 1083
GPS..... 1267
Rotazione base..... **1059**, 1710
Impostazione diretta..... 1733
Su due fori..... 1714
Su due isole..... 1719
Su un asse rotativo..... 1724
Rotazione base 3D..... 1059
Rotazione base addizionale..... 1263
Ruota dentata
Definizione..... 1016
Fresatura cilindrica..... 1003
Hobbing..... 1018
Principi fondamentali..... 1013
Skiving..... 1026

S

Sagome
Cerchio..... 440
Linee..... 443
Sagome di lavorazione..... 427
Salto con GOTO..... 1565
Salto di blocchi NC..... 1567
Salvataggio dati..... 2222
Sbilanciamento..... 251
Scarico profilo di tornitura..... 473
Schermo..... 103
Scrittura del valore della tabella..... 2062
SELinux..... 2184
SEL PATTERN..... 409
Sequenza..... 398
Sequenza impiego T..... 2101
Sequenza NC..... 398
Serie di pezzi..... 1423
Service file..... 1586
Creazione..... 1588
Sfioramento..... 1058
Simulazione..... 1589
Centro di rotazione..... 1610
Controllo collisioni..... 1230
Creazione del file STL..... 1602
DCM..... 1207
Impostazione..... 1590
Misurazione..... 1604
Modelli a confronto..... 1608
Rappresentazione utensile.. 1600
Velocità..... 1611
Vista di sezione..... 1606
Sintassi..... 217
Sintassi NC..... 217
Sistema di coordinate..... 1042
Origine delle coordinate..... 1043
Principi fondamentali..... 1043
Sistema di coordinate base..... 1046
Sistema di coordinate cartesiane..... 1043
Sistema di coordinate di immissione..... 1053
Sistema di coordinate macchina..... 1044
Sistema di coordinate pezzo.... 1048
Sistema di coordinate piano di lavoro..... 1050
Sistema di coordinate utensile 1054
Sistema di misura..... 213
Sistema di misura angolare..... 213
Sistema di misura di posizione.. 213
Sistema di misura lineare..... 213
Sistema di riferimento..... 1042
Sistema di coordinate base. 1046
Sistema di coordinate di immissione..... 1053
Sistema di coordinate macchina.. 1044
Sistema di coordinate pezzo..... 1048
Sistema di coordinate piano di lavoro..... 1050
Sistema di coordinate utensile..... 1054
Sistema di tastatura
Allineamento pezzo..... 1640
Calibrazione..... 1630
Calibrazione 3D..... 1635
Calibrazione lunghezza..... 1633
Calibrazione raggio..... 1634
Compensazione..... 1179

Configurazione..... 2156
Configurazione dell'attrezzatura di serraggio..... 1213
Trasmissione radio..... 2156
Sistema operativo..... 2257
Software di sicurezza SELinux. 2184
Soppressione attiva delle vibrazioni.. 1244
Soppressione attiva delle vibrazioni ACC..... 1244
Sottoprogramma..... 392
Specularità
GPS..... 1264
Spegnimento..... 202
Spostamento..... 1263
Tasto asse..... 208
Spostamento degli assi macchina.... 207
Spostamento mW-CS..... 1265
Spostamento origine..... 1078
SQL..... 1466
BIND..... 1469
COMMIT..... 1480
EXECUTE..... 1473
FETCH..... 1477
INSERT..... 1483
Panoramica..... 1468
ROLLBACK..... 1478
SELECT..... 1470
UPDATE..... 1481
Stampante..... 2202
Stato della misurazione..... 1837
Stato di simulazione..... 191
StiB..... 2025
Stilo a L..... 1631
STOP..... 1364
Programmazione..... 1364
Struttura..... 1568
Creazione..... 1568
Suddivisione del manuale utente. 79
Superamento indici di riferimento..... 201

T

TABDATA..... 2060
Tabella
Accesso da programma NC 2060
Accesso SQL..... 1466
Calcolo dei dati di taglio..... 2118
Tabella dei valori di compensazione 3DTC..... 2130
Tabella di compensazione... 2126
Tabella origini..... 2105, 2116
Tabella pallet..... 2121
Tabella punti..... 2114
Tabelle utensili..... 2064
Tabella dei dati di taglio..... 2119
Tabella dei dati di taglio in funzione del diametro..... 2120
Tabella dei valori di compensazione 3DTC..... 2130
Tabella di compensazione..... 1158
Attivazione del valore..... 1161
Colonne..... 2126
Creazione..... 2129
Esecuzione programma..... 2040
Selezione..... 1160
tco..... 1159
wco..... 1159
Tabella di tastatura..... 2092
Colonne..... 2093
Tabella liberamente definibile.. 2104
Accesso..... 1442
Apertura..... 1442
Lettura..... 1444
Scrittura..... 1443
Tabella origini..... 1065, 2105**, 2116**
Colonne..... 2107, 2116
Creazione..... 2117
Esecuzione programma..... 2040
Inch..... 2112
Protezione da scrittura..... 2110
Selezione..... 1066
Tabella pallet
Colonne..... 2121
Creazione..... 2125
Tabella posti..... 2096
Tabella punti..... 408
Chiamata ciclo..... 409
Colonne..... 2114
Creazione..... 2115
Mascheramento punto..... 2115
Selezione..... 409
Tabella ravvivatori..... 2089
Colonne..... 2089
Tabella utensili..... 1973, 2064
Colonne..... 2064
Immissioni possibili..... 2064
Inch..... 2096
iTNC 530..... 1193
Tabella utensili per rettificare... 2079
Colonne..... 2080
Tabella utensili per tornire..... 2075
Colonne..... 2075
Tabelle dei dati di taglio
Utilizzo..... 1584
Tastatore a L..... 1631
Tastatura 3D..... 1899
Tastatura estrusione..... 1907
Tastatura rapida..... 1905
Tasti..... 118
Tastiera..... 105
Finestra..... 1562
Formula..... 1564
Funzioni NC..... 1563
Testo..... 1564
Tastiera virtuale..... 1562
Tasto asse..... 208
TCP..... 277
TCPM..... **1138**, 1387
Punto di guida utensile..... 1143
REFPNT..... 1143
T-CS..... 1054
Tecnica di programmazione..... 389
Template..... 398
Template programma..... 398
Tempo
Esecuzione programma..... 192
Tempo di attesa
Ciclico..... 1248
Una tantum..... 1247
Tempo di attesa programmato..... 1247
Tempo di attesa ripetitivo..... 1248
Tempo di esecuzione
Informazioni macchina..... 2181
Tempo di esecuzione del programma..... 192
Tempo di lavorazione..... 192
Tempo di sosta..... 1249
Tempo macchina..... 2181
Tempo residuo..... 192
Testa a sfacciare..... 1336
TIP..... 276
Tipi di avvertenza..... 80
Tipo di file..... 1187
Tipo di lavorazione Fresatura.. 1350
Tipo di utensile..... 286
Dati utensile necessari..... 290
TLP..... 277
TMAT..... 2118
TNCdiag..... 2226
TNCremo..... 2265
Tolleranza..... 1253
TOOL CALL..... 310
TOOL DEF..... 318
Tool HEROS..... 2268
Tool supplementare..... 2268
Tornitura..... 238
Sbilanciamento..... 251
Tornitura in interpolazione accoppiamento..... 707
Tornitura in interpolazione finitura profilo..... 715
Touch screen..... 103
Traiettoria circolare
Sovrapposizione lineare 347, 358
Traslazione
Incremento..... 209
Volantino..... 2141
Trasmissione dati
Software..... 2265
Trigonometria..... 1424
Trova e sostituisci..... 1573

TRP..... 278

U

Unità di misura..... 2175
UserAdmin..... 2243
Uso previsto..... 89
Utensile..... 273
Compensazione della lunghezza.. 1150
Compensazione raggio..... 1151, 1152
Dati utensile necessari..... 290
Definizione..... 303
Esportazione e importazione 304
FreeTurn..... 285
ID database..... 280
Origine..... 275
Panoramica..... 274
Ravvivatore..... 2089
Sistema di tastatura..... 2092
Sollevamento..... 1231
Tabella..... 2064
Utensile per rettificare..... 2079
Utensile per tornire..... 2075
Valore delta..... 1148
Utensile FreeTurn..... 285
Cicli di asportazione trucioli... 782
Finitura simultanea..... 923
Sgrossatura simultanea..... 917
Utensile indicizzato..... 280
Utensile per tornire
Compensazione..... 1162

V

Valore delta..... 1148
Variabile..... 1407
Controllo..... 1412
Variabili
Calcolo cerchio..... 1426
Contatore..... 1457
Emissione di testo..... 1430
formula..... 1446
Formule stringa..... 1449
Funzione trigonometrica..... 1424
Invio di informazioni..... 1441
Istruzioni SQL..... 1466
Lettura del dato di sistema.. 1437
Operazione base..... 1422
Panoramica..... 1408
Parametri locali QL..... 1410
Parametri residenti QR..... 1410
Parametri stringa QS..... 1449
Predefinizione..... 1415
Principi fondamentali..... 1408
Salto..... 1428
Velocità della simulazione..... 1611
Velocità di taglio..... 243
Verifica avanzata..... 1230
Verifica sbilanciamento..... 778
Vettore normale alla superficie 1164
Visualizza file..... 1193
Visualizzazione di assi..... 168
Visualizzazione di posizione
Modalità..... 193
Panoramica di stato..... 174
Visualizzazione di posizioni..... 168
Visualizzazione di stato..... 165
Asse..... 168
Barra TNC..... 173
Generale..... 167
Posizione..... 168
Simulazione..... 191
Supplementare..... 175
Tecnologia..... 169
Visualizzazione di stato generale..... 167
Visualizzazione di stato supplementare..... 175
VNC..... 2205
Volantino..... 2141
Comandi..... 2143
Volantino radio..... 2150
Volantino radio..... 2150
Configurazione..... 2151

W

W-CS..... 1048
Window Manager..... 2263
WMAT..... 2118
WPL-CS..... 1050

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
service.ms-support@heidenhain.de
NC support ☏ +49 8669 31-3101
service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
service.plc@heidenhain.de
APP programming ☏ +49 8669 31-3106
service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.com

Documentazione originale
1369999 · 01 · A · 04 · 10/2022 · PDF