HEIDENHAIN

TNC7 basic

Manuale utente
Programmazione e prova

Software NC
81762x-18

Italiano (it)
10/2023

Indice

1 Il manuale utente 31
2 Il prodotto 41
3 Primi passi 81
4 Principi fondamentali NC e di programmazione 105
5 Programmazione tecnologica specifica 135
6 Pezzo grezzo 137
7 Utensili 147
8 Funzioni traiettoria 161
9 Tecniche di programmazione 231
10 Conversione di coordinate 247
11 Compensazioni 335
12 File 361
13 Controllo anticollisione 385
14 Funzioni di regolazione 403
15 Controllo 415
16 Lavorazione a più assi 419
17 Funzioni ausiliarie 449
18 Programmazione di variabili 495
19 Programmazione grafica 571
20 ISO 591
21 Ausili di comando 619
22 Area di lavoro Simulazione 649
23 Lavorazione pallet e liste job 673
24 Tabelle 691
25 Panoramiche 727

1 Il manuale utente ... 31

1.1 Gruppo target di utilizzatori ... 32

1.2 Documentazione utente disponibile ... 33

1.3 Tipi di avvertenza utilizzati ... 34

1.4 Istruzioni per l'utilizzo di programmi NC ... 35

1.5 Manuale utente come guida prodotto integrata TNCguide ... 36

1.5.1 Ricerca in TNCguide ... 39

1.5.2 Copia degli esempi NC nella clipboard ... 40

1.6 Contatto con la redazione ... 40

2 Il prodotto ... 41

2.1 TNC7 basic ... 42
2.1.1 Uso previsto ... 43
2.1.2 Luogo di impiego previsto ... 43

2.2 Norme di sicurezza ... 44

2.3 Software ... 47
2.3.1 Opzioni software ... 48
2.3.2 Informazioni sulla licenza e sull'utilizzo ... 54

2.4 Hardware ... 55
2.4.1 Schermo e unità tastiera ... 55

2.5 Aree dell'interfaccia del controllo numerico ... 59

2.6 Panoramica delle modalità operative ... 61

2.7 Aree di lavoro ... 63
2.7.1 Comandi all'interno delle aree di lavoro ... 63
2.7.2 Icone all'interno delle aree di lavoro ... 64
2.7.3 Panoramica delle aree di lavoro ... 64

2.8 Comandi ... 67
2.8.1 Comandi gestuali generali per il touch screen ... 67
2.8.2 Comandi dell'unità tastiera ... 68
2.8.3 Scelte rapide da tastiera del controllo numerico ... 75
2.8.4 Icone dell'interfaccia del controllo numerico ... 76
2.8.5 Area di lavoro Menu principale ... 78

3 Primi passi 81

3.1 Panoramica del capitolo 82

3.2 Accensione della macchina e del controllo numerico 82

3.3 Programmazione e simulazione del pezzo 84

3.3.1 Esempio applicativo 1339889 84
3.3.2 Selezionare la modalità operativa Programmazione 85
3.3.3 Configurazione dell'interfaccia del controllo numerico per la programmazione 85
3.3.4 Creazione di un nuovo programma NC 86
3.3.5 Definizione del pezzo grezzo 87
3.3.6 Struttura di un programma NC 90
3.3.7 Avvicinamento e distacco dal profilo 91
3.3.8 Programmazione di un profilo semplice 93
3.3.9 Configurazione dell'interfaccia del controllo numerico per la simulazione 101
3.3.10 Simulazione del programma NC 102

3.4 Spegnimento della macchina 103

4 Principi fondamentali NC e di programmazione 105

4.1 Principi fondamentali NC 106

4.1.1 Assi programmabili 106
4.1.2 Denominazione degli assi su fresatrici 107
4.1.3 Sistemi di misura di posizione e indici di riferimento 107
4.1.4 Punti di riferimento sulla macchina 109

4.2 Possibilità di programmazione 110

4.2.1 Funzioni traiettoria 110
4.2.2 Programmazione grafica 110
4.2.3 Funzioni ausiliarie M 110
4.2.4 Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma 110
4.2.5 Programmazione con variabili 111
4.2.6 Programmi CAM 111

4.3 Principi fondamentali di programmazione 111

4.3.1 Contenuti di un programma NC 111
4.3.2 Modalità operativa Programmazione 114
4.3.3 Area di lavoro Programma 116
4.3.4 Finestra Inserisci funzione NC 127
4.3.5 Inserimento ed editing di funzioni NC 129

5 Programmazione tecnologica specifica..... 135

5.1 Commutazione della modalità di lavorazione con FUNCTION MODE..... 136

6 Pezzo grezzo 137

6.1 Definizione del pezzo grezzo con BLK FORM 138

6.1.1 Pezzo grezzo a forma di parallelepipedo con BLK FORM QUAD 141
6.1.2 Pezzo grezzo cilindrico con BLK FORM CYLINDER 142
6.1.3 Pezzo grezzo simmetrico di rotazione con BLK FORM ROTATION 143
6.1.4 File STL come pezzo grezzo con BLK FORM FILE 145

7 Utensili 147

7.1 Principi fondamentali 148

7.2 Origini sull'utensile 149

7.2.1 Origine portautensili 149
7.2.2 Punta utensile TIP 150
7.2.3 Centro utensile TCP (tool center point) 150
7.2.4 Punto di guida utensile TLP (tool location point) 151
7.2.5 Punto di rotazione utensile TRP (tool rotation point) 151
7.2.6 Centro raggio utensile 2 CR2 (center R2) 152

7.3 Chiamata utensile 153

7.3.1 Chiamata utensile con TOOL CALL 153
7.3.2 Dati di taglio 157
7.3.3 Preselezione degli utensili con TOOL DEF 160

8 Funzioni traiettoria ... 161

8.1 Principi fondamentali per la definizione delle coordinate ... 162
8.1.1 Coordinate cartesiane ... 162
8.1.2 Coordinate polari ... 162
8.1.3 Immissioni assolute ... 164
8.1.4 Immissioni incrementali ... 165

8.2 Principi fondamentali relative alle funzioni traiettoria ... 166

8.3 Funzioni traiettoria con coordinate cartesiane ... 169
8.3.1 Panoramica delle funzioni traiettoria ... 169
8.3.2 Retta L ... 170
8.3.3 Smusso CHF ... 172
8.3.4 Arrotondamento RND ... 173
8.3.5 Centro del cerchio CC ... 175
8.3.6 Traiettoria circolare C ... 177
8.3.7 Traiettoria circolare CR ... 179
8.3.8 Traiettoria circolare CT ... 182
8.3.9 Sovrapposizione lineare di una traiettoria circolare ... 184
8.3.10 Traiettoria circolare in un altro piano ... 186
8.3.11 Esempio: funzioni traiettoria cartesiane ... 187

8.4 Funzioni traiettoria con coordinate polari ... 188
8.4.1 Panoramica delle coordinate polari ... 188
8.4.2 Origine delle coordinate polari polo CC ... 189
8.4.3 Retta LP ... 190
8.4.4 Traiettoria circolare CP intorno al polo CC ... 192
8.4.5 Traiettoria circolare CTP ... 194
8.4.6 Sovrapposizione lineare di una traiettoria circolare ... 196
8.4.7 Esempio: rette polari ... 199

8.5 Principi fondamentali sulle funzioni di avvicinamento e allontanamento ... 200
8.5.1 Panoramica delle funzioni di avvicinamento e allontanamento ... 200
8.5.2 Posizioni in avvicinamento e in allontanamento ... 202

8.6 Funzioni di avvicinamento e allontanamento con coordinate cartesiane ... 204
8.6.1 Funzione di avvicinamento APPR LT ... 204
8.6.2 Funzione di avvicinamento APPR LN ... 206
8.6.3 Funzione di avvicinamento APPR CT ... 208
8.6.4 Funzione di avvicinamento APPR LCT ... 210
8.6.5 Funzione di allontanamento DEP LT ... 212
8.6.6 Funzione di allontanamento DEP LN ... 214
8.6.7 Funzione di allontanamento DEP CT ... 215
8.6.8 Funzione di allontanamento DEP LCT ... 217

8.7 Funzioni di avvicinamento e allontanamento con coordinate polari..... 219
8.7.1 Funzione di avvicinamento APPR PLT..... 219
8.7.2 Funzione di avvicinamento APPR PLN..... 221
8.7.3 Funzione di avvicinamento APPR PCT..... 223
8.7.4 Funzione di avvicinamento APPR PLCT..... 226
8.7.5 Funzione di allontanamento DEP PLCT..... 228

9 Tecniche di programmazione 231

9.1 Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma con label LBL 232

9.2 Funzioni di selezione 236

9.2.1 Panoramica delle funzioni di selezione 236
9.2.2 Chiamata del programma NC con CALL PGM 236
9.2.3 Selezione del programma NC e chiamata con SEL PGM e CALL SELECTED PGM 238

9.3 Sequenze NC per il riutilizzo 240

9.4 Annidamento di tecniche di programmazione 242

9.4.1 Esempio 243

10 Conversione di coordinate ... 247

10.1 Sistemi di riferimento ... 248
10.1.1 Panoramica ... 248
10.1.2 Principi fondamentali su sistemi di coordinate ... 249
10.1.3 Sistema di coordinate macchina M-CS ... 250
10.1.4 Sistema di coordinate base B-CS ... 253
10.1.5 Sistema di coordinate pezzo W-CS ... 254
10.1.6 Sistema di coordinate piano di lavoro WPL-CS ... 257
10.1.7 Sistema di coordinate di immissione I-CS ... 259
10.1.8 Sistema di coordinate utensile T-CS ... 260

10.2 Funzioni NC per la Gestione origini ... 263
10.2.1 Panoramica ... 263
10.2.2 Attivazione dell'origine con PRESET SELECT ... 263
10.2.3 Copia dell'origine con PRESET COPY ... 265
10.2.4 Correzione dell'origine con PRESET CORR ... 267

10.3 Tabella origini ... 268
10.3.1 Attivazione della tabella origini nel programma NC ... 269

10.4 Funzioni NC per la conversione di coordinate ... 270
10.4.1 Panoramica ... 270
10.4.2 Spostamento origine con TRANS DATUM ... 271
10.4.3 Ribaltamento con TRANS MIRROR ... 273
10.4.4 Rotazione con TRANS ROTATION ... 276
10.4.5 Ridimensionamento con TRANS SCALE ... 278
10.4.6 Reset con TRANS RESET ... 280

10.5 Orientamento del piano di lavoro (#8 / #1-01-1) ... 281
10.5.1 Principi fondamentali ... 281
10.5.2 Orientamento del piano di lavoro con funzioni PLANE (#8 / #1-01-1) ... 283

10.6 Lavorazione inclinata (#9 / #4-01-1) ... 325

10.7 Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1) ... 327

11 Compensazioni 335

11.1 Compensazione utensile per lunghezza e raggio utensile 336

11.2 Compensazione del raggio utensile 339

11.3 Compensazione utensile con tabelle di compensazione 342

11.3.1 Selezione della tabella di compensazione con SEL CORR-TABLE 344
11.3.2 Attivazione del valore di compensazione con FUNCTION CORRDATA 345

11.4 Compensazione utensile 3D (#9 / #4-01-1) 346

11.4.1 Principi fondamentali 346
11.4.2 Retta LN 347
11.4.3 Utensili per la compensazione utensile 3D 349
11.4.4 Compensazione utensile 3D per fresatura frontale (#9 / #4-01-1) 350
11.4.5 Compensazione utensile 3D per fresatura periferica (#9 / #4-01-1) 357
11.4.6 Compensazione utensile 3D con raggio completo dell'utensile con FUNCTION PROG PATH (#9 / #4-01-1) 360

12 File 361

12.1 Gestione file 362

12.1.1 Principi fondamentali 362
12.1.2 Area di lavoro Apri file 372
12.1.3 Aree di lavoro Selezione rapida 372
12.1.4 Area di lavoro Documento 374
12.1.5 Area di lavoro Editor di testi 376
12.1.6 Adattamento di file 376
12.1.7 Dispositivi USB 378

12.2 Funzioni file programmabili 380

13 Controllo anticollisione..... 385

13.1 Controllo anticollisione dinamico DCM (#40 / #5-03-1)..... 386

13.1.1 Attivazione o disattivazione diDCM nel programma NC con FUNCTION DCM..... 391

13.2 Gestione delle attrezzature di serraggio..... 393

13.2.1 Principi fondamentali..... 393

13.2.2 Caricamento e rimozione delle attrezzature di serraggio con la funzione NC FIXTURE..... 396

13.2.3 Riduzione della distanza minima per DCM con FUNCTION DCM DIST (#140 / #5-03-2)..... 397

13.3 Verifiche avanzate nella simulazione..... 399

13.4 Sollevamento automatico dell'utensile con FUNCTION LIFTOFF..... 400

14 Funzioni di regolazione 403

14.1 Controllo adattativo dell'avanzamento AFC (#45 / #2-31-1) 404

14.1.1 Principi fondamentali 404
14.1.2 Attivazione e disattivazione di AFC 407

14.2 Funzioni per la regolazione dell'esecuzione del programma 411

14.2.1 Panoramica 411
14.2.2 Numero di giri a impulsi con FUNCTION S-PULSE 411
14.2.3 Tempo di attesa programmato con FUNCTION DWELL 412
14.2.4 Tempo di attesa ciclico con FUNCTION FEED DWELL 413

15 Controllo..... 415

15.1 Monitoraggio componenti con MONITORING HEATMAP (#155 / #5-02-1)..... 416

16 Lavorazione a più assi 419

16.1 Lavorazione con assi paralleli U, V e W 420

16.1.1 Principi fondamentali 420
16.1.2 Definizione del comportamento per il posizionamento di assi paralleli con FUNCTION PARAXCOMP 420
16.1.3 Selezione dei tre assi lineari per la lavorazione con FUNCTION PARAXMODE 424
16.1.4 Assi paralleli in combinazione con cicli di lavorazione 426
16.1.5 Esempio 427

16.2 Lavorazione con cinematica polare con FUNCTION POLARKIN 427

16.2.1 Esempio: cicli SL in cinematica polare 432

16.3 Programmi NC generati con sistema CAM 434

16.3.1 Formati di emissione di programmi NC 435
16.3.2 Tipi di lavorazione secondo il numero di assi 437
16.3.3 Fasi di processo 439
16.3.4 Funzioni e pacchetti di funzioni 446

17 Funzioni ausiliarie ... 449

17.1 Funzioni ausiliarie M e STOP ... 450
17.1.1 Programmazione di STOP ... 450

17.2 Panoramica delle funzioni ausiliarie ... 451

17.3 Funzioni ausiliarie per indicazioni di coordinate ... 454
17.3.1 Traslazione nel sistema di coordinate macchina M-CS con M91 ... 454
17.3.2 Traslazione nel sistema di coordinate M92 con M92 ... 455
17.3.3 Traslazione nel sistema di coordinate di immissione I-CS non orientato con M130 ... 456

17.4 Funzioni ausiliarie per traiettorie ... 457
17.4.1 Riduzione a meno di 360° della visualizzazione assi rotativi con M94 ... 457
17.4.2 Lavorazione di piccoli gradini di profili con M97 ... 459
17.4.3 Lavorazione degli spigoli aperti del profilo con M98 ... 461
17.4.4 Riduzione dell'avanzamento per movimenti di incremento con M103 ... 462
17.4.5 Adattamento dell'avanzamento per traiettorie circolari con M109 ... 463
17.4.6 Riduzione dell'avanzamento per raggi interni con M110 ... 464
17.4.7 Interpretazione dell'avanzamento per assi rotativi in mm/min con M116 (#8 / #1-01-1) ... 465
17.4.8 Attivazione della correzione del posizionamento con volantino con M118 (#21 / #4-02-1). 466
17.4.9 Calcolo preventivo del profilo corretto del raggio con M120 (#21 / #4-02-1) ... 468
17.4.10 Spostamento degli assi rotativi con ottimizzazione del percorso con M126 ... 471
17.4.11 Compensazione automatica dell'inclinazione utensile con M128 (#9 / #4-01-1) ... 472
17.4.12 Interpretazione dell'avanzamento in mm/giro con M136 ... 477
17.4.13 Considerazione degli assi rotativi per la lavorazione con M138 ... 478
17.4.14 Ritiro nell'asse utensile con M140 ... 479
17.4.15 Cancellazione della rotazione base con M143 ... 482
17.4.16 Calcolo dell'offset utensile M144 (#9 / #4-01-1) ... 482
17.4.17 Sollevamento automatico in caso di Stop NC o caduta di tensione con M148 ... 484
17.4.18 Prevenzione dell'arrotondamento di spigoli esterni con M197 ... 485

17.5 Funzioni ausiliarie per utensili ... 487
17.5.1 Inserimento automatico dell'utensile gemello con M101 ... 487
17.5.2 Consenso di maggiorazioni utensile positive con M107 (#9 / #4-01-1) ... 490
17.5.3 Verifica del raggio dell'utensile gemello con M108 ... 491
17.5.4 Soppressione del monitoraggio del sistema di tastatura con M141 ... 493

18 Programmazione di variabili ... 495

18.1 Panoramica della programmazione di variabili ... 496

18.2 Variabili: parametri Q, QL, QR e QS ... 497

18.2.1 Principi fondamentali ... 497
18.2.2 Parametri Q predefiniti ... 503
18.2.3 Cartella Operazioni base ... 510
18.2.4 Cartella Funzioni trigonometriche ... 513
18.2.5 Cartella Calcolo cerchio ... 514
18.2.6 Cartella Istruzioni di salto ... 516
18.2.7 Funzioni speciali della programmazione di variabili ... 518
18.2.8 Funzioni NC per tabelle liberamente definibili ... 529
18.2.9 Formule nel programma NC ... 532

18.3 Funzioni stringa ... 537

18.3.1 Assegnazione del valore alfanumerico a un parametro QS ... 541
18.3.2 Concatenamento dei valori alfanumerici ... 542
18.3.3 Conversione di valori alfanumerici in valori numerici ... 542
18.3.4 Conversione di valori numerici in valori alfanumerici ... 543
18.3.5 Copia di una stringa parziale da un parametro QS ... 543
18.3.6 Ricerca di una stringa parziale all'interno del contenuto di un parametro QS ... 543
18.3.7 Determinazione del numero di caratteri del contenuto di un parametro QS ... 544
18.3.8 Confronto dell'ordine lessicale di due stringhe di caratteri alfanumerici ... 544
18.3.9 Conferma del contenuto di un parametro macchina ... 545

18.4 Definizione del contatore con FUNCTION COUNT ... 545

18.4.1 Esempio ... 547

18.5 Accesso alle tabelle con istruzioni SQL ... 547

18.5.1 Principi fondamentali ... 547
18.5.2 Collegamento di variabili alla colonna della tabella con SQL BIND ... 551
18.5.3 Lettura del valore della tabella con SQL SELECT ... 552
18.5.4 Esecuzione di istruzioni SQL con SQL EXECUTE ... 555
18.5.5 Lettura della riga dal set di risultati con SQL FETCH ... 560
18.5.6 Annullamento delle modifiche di una transazione con SQL ROLLBACK ... 561
18.5.7 Chiusura della transazione con SQL COMMIT ... 563
18.5.8 Modifica della riga del set di risultati con SQL UPDATE ... 564
18.5.9 Creazione della nuova riga nel set di risultati con SQL INSERT ... 566
18.5.10 Esempio ... 568

19 Programmazione grafica 571

19.1 Principi fondamentali 572

19.1.1 Creazione di un nuovo profilo 579
19.1.2 Blocco e sblocco degli elementi 579

19.2 Importazione dei profili nella programmazione grafica 580

19.2.1 Importazione dei profili 582

19.3 Esportazione dei profili dalla programmazione grafica 584

19.4 Primi passi nella programmazione grafica 586

19.4.1 Esempio applicativo D1226664 586
19.4.2 Disegno del profilo esemplificativo 587
19.4.3 Esportazione del profilo disegnato 589

20 ISO 591

20.1 Principi fondamentali 592

20.2 Sintassi ISO 597

20.2.1 Tasti 597

20.3 Cicli 616

20.4 Funzioni Klartext in ISO 618

21 Ausili di comando ... 619

21.1 Area di lavoro Guida ... 620

21.2 Tastiera virtuale della barra del controllo numerico ... 623
21.2.1 Apertura e chiusura della tastiera virtuale ... 625

21.3 Funzione GOTO ... 626
21.3.1 Selezionare il blocco NC con GOTO ... 626

21.4 Inserimento di commenti ... 627
21.4.1 Inserimento di un commento come blocco NC ... 627
21.4.2 Inserimento di un commento nel blocco NC ... 627
21.4.3 Chiusura o apertura commento per blocco NC ... 627

21.5 Mascheramento di blocchi NC ... 628
21.5.1 Attivazione o disattivazione dei blocchi NC ... 628

21.6 Struttura dei programmi NC ... 629
21.6.1 Inserimento del punto strutturale ... 629

21.7 Colonna Struttura nell'area di lavoro Programma ... 629
21.7.1 Editing del blocco NC tramite la struttura ... 631
21.7.2 Marcatura dei blocchi NC con l'ausilio della struttura ... 632

21.8 Colonna Trova nell'area di lavoro Programma ... 633
21.8.1 Trova e sostituisci di elementi di sintassi ... 635

21.9 Programmi a confronto ... 636
21.9.1 Acquisizione delle differenze nel programma NC attivo ... 637

21.10 Menu contestuale ... 638

21.11 Calcolatrice ... 643
21.11.1 Apertura e chiusura della calcolatrice ... 644
21.11.2 Selezione del risultato dalla cronologia ... 644
21.11.3 Cancellazione della cronologia ... 644

21.12 Calcolatrice dati di taglio ... 645
21.12.1 Apertura del calcolatore dei dati di taglio ... 647
21.12.2 Calcolo dei dati di taglio con tabelle ... 647

22 Area di lavoro Simulazione 649

22.1 Principi fondamentali 650

22.2 Viste preimpostate 661

22.3 Esportazione del pezzo simulato come file STL 662

22.3.1 Salvataggio del pezzo simulato come file STL 663

22.4 Funzione di misura 664

22.4.1 Differenza tra pezzo grezzo e parte finita 665

22.5 Vista di sezione nella simulazione 665

22.5.1 Spostamento della sezione 666

22.6 Modelli a confronto 667

22.7 Centro di rotazione della simulazione 668

22.7.1 Impostazione del centro di rotazione sullo spigolo del pezzo simulato 668

22.8 Velocità della simulazione 669

22.9 Simulazione del programma NC fino a determinato blocco NC 670

22.9.1 Simulazione del programma NC fino a determinato blocco NC 671

23 Lavorazione pallet e liste job 673

23.1 Principi fondamentali 674

23.1.1 Contatore pallet 674

23.2 Area di lavoro Lista job 674

23.2.1 Principi fondamentali 674

23.2.2 Batch Process Manager (#154 / #2-05-1) 679

23.3 Area di lavoro Maschera per pallet 682

23.4 Lavorazione orientata all'utensile 684

23.5 Tabella origini pallet 689

24 Tabelle ... 691

24.1 Modalità operativa Tabelle ... 692
24.1.1 Editing del contenuto della tabella ... 694

24.2 Finestra Crea nuova tabella ... 695

24.3 Area di lavoro Tabella ... 697

24.4 Area di lavoro Maschera per tabelle ... 703
24.4.1 Aggiunta di una colonna nell'area di lavoro ... 705

24.5 Accesso ai valori delle tabelle ... 706
24.5.1 Principi fondamentali ... 706
24.5.2 Lettura del valore della tabella con TABDATA READ ... 707
24.5.3 Scrittura del valore della tabella con TABDATA WRITE ... 707
24.5.4 Addizione del valore della tabella con TABDATA ADD ... 709

24.6 Tabelle liberamente definibili *.tab ... 710
24.6.1 Modifica delle caratteristiche di tabelle liberamente definibili ... 712

24.7 Tabella punti *.pnt ... 713
24.7.1 Mascheramento di singoli punti per la lavorazione ... 714

24.8 Tabella origini *.d ... 714
24.8.1 Editing della tabella origini ... 716

24.9 Tabelle per il calcolo dei dati di taglio ... 716

24.10 Tabella pallet *.p ... 720

24.11 Tabelle di compensazione ... 724
24.11.1 Panoramica ... 724
24.11.2 Tabella di compensazione *.tco ... 724
24.11.3 Tabella di compensazione *.wco ... 726

25 Panoramiche 727

25.1 Funzioni speciali per il comportamento macchina 728

25.2 Numeri di errore predefiniti per FN 14: ERROR 729

25.3 Dati di sistema 734

25.3.1 Lista delle funzioni FN 734

1

Il manuale utente

1.1 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.

1.2 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: 1410286-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 1409856-xx
  - Il manuale utente **Cicli di lavorazione** include tutte le funzioni dei cicli di lavorazione.
    ID: 1410289-xx
  - Il manuale utente **Cicli di misura per pezzo e utensile** contiene tutte le funzioni dei cicli di tastatura.
    ID: 1410290-xx
- Come file PDF suddivisi in base alle versioni stampate o come manuale utente in **edizione completa** con tutti i moduli
  ID: 1411730-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 43

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 applicazioni frequenti.
  NC Solutions HEIDENHAIN

1.3 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.

1.4 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.

1.5 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 33

Il manuale utente supporta l'utilizzatore nella gestione sicura e conforme all'uso previsto del controllo numerico.
Ulteriori informazioni: "Uso previsto", Pagina 43

Argomenti trattati

- Area di lavoro **Guida**
  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Guida", Pagina 620

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**.

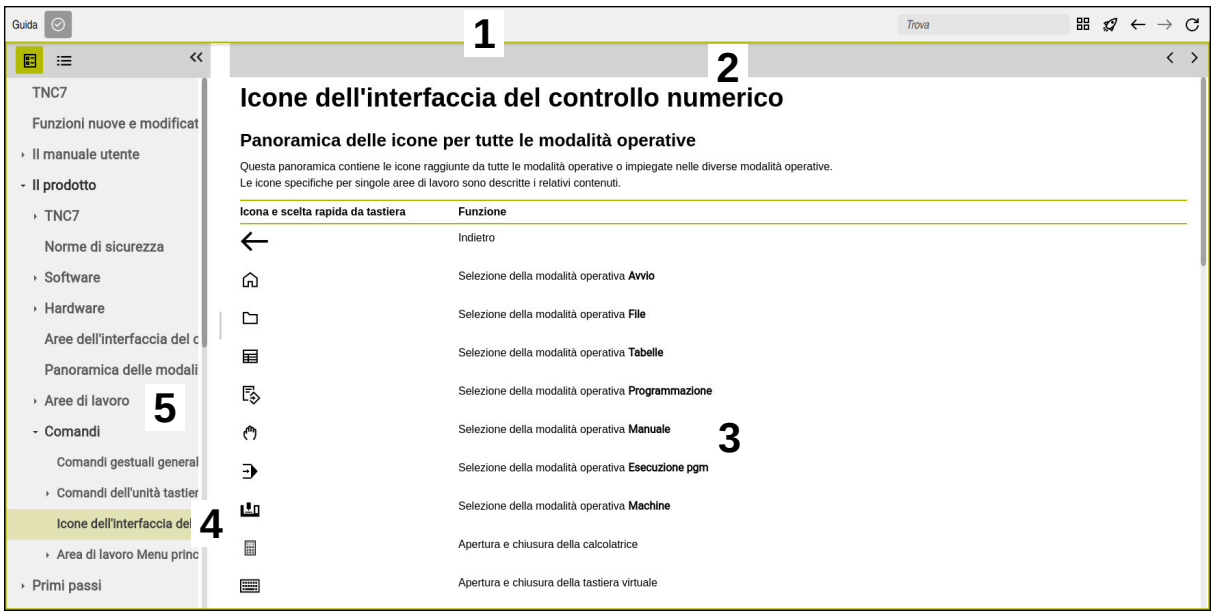
Ulteriori informazioni: "Applicazione Guida", Pagina 37

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Guida", Pagina 620

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

Ulteriori informazioni: "Icone", Pagina 38

Applicazione Guida



TNCguide aperto nell'area di lavoro **Guida**

TNCguide contiene le seguenti aree:

1 Barra del titolo dell'area di lavoro **Guida**
Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Guida", Pagina 38
2 Barra del titolo della guida prodotto integrata **TNCguide**
Ulteriori informazioni: "TNCguide ", Pagina 38
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

Area di lavoro Guida

L'area di lavoro **Guida** contiene all'interno dell'applicazione **Guida** le seguenti icone:

Icona	Significato
	Apertura o chiusura della colonna **Risultati di ricerca** **Ulteriori informazioni:** "Ricerca in TNCguide", Pagina 39
	Apri 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.
	Apri tutorial
← →	**Naviga** Navigazione tra i contenuti aperti per ultimi
	Aggiorna

TNCguide

La guida prodotto integrata **TNCguide** contiene le seguenti icone:

Icona	Significato
	Apri struttura La struttura consiste nei titoli dei contenuti. La struttura funge da navigazione principale all'interno della documentazione.
	Apri indice L'indice consiste di parole chiave. L'indice funge da navigazione alternativa all'interno della documentazione.
< >	**Naviga** Visualizzazione della pagina precedente o successiva all'interno della documentazione
« »	**Apri o chiudi** Visualizzazione o mascheramento della navigazione
	Copia Copia degli esempi NC nella clipboard **Ulteriori informazioni:** "Copia degli esempi NC nella clipboard", Pagina 40

Guida contestuale

TNCguide può essere richiamato in modo contestuale. Grazie alla chiamata contestuale si accede direttamente alle informazioni corrispondenti, ad es. dell'elemento selezionato o della funzione NC corrente.

La guida contestuale può essere richiamata con le seguenti opzioni:

Icona o tasto	Significato
?	Icona **Guida** Se si seleziona l'icona e quindi l'elemento sull'interfaccia, il controllo numerico apre le informazioni corrispondenti in **TNCguide**.
HELP	Tasto **HELP** Se si edita un blocco NC e si preme il tasto **HELP**, il controllo numerico apre le informazioni corrispondenti in **TNCguide**.

Se si richiama TNCguide in modo contestuale, il controllo numerico apre i contenuti in una finestra in primo piano. Se si seleziona il pulsante **Visualizza di più**, il controllo numerico apre **TNCguide** nell'applicazione **Guida**.

Ulteriori informazioni: "Applicazione Guida", Pagina 37

Se l'area di lavoro **Guida** è già aperta, il controllo numerico visualizza **TNCguide** lì invece che come finestra in primo piano.

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Guida", Pagina 620

1.5.1 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

1.5.2 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 35

- 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 649

1.6 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

2

Il prodotto

2.1 TNC7 basic

Ogni controllo numerico HEIDENHAIN supporta l'operatore con la programmazione a dialogo e la simulazione dettagliata. TNC7 basic 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.

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

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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.
basic	L'integrazione basic denota che il controllo numerico offre in versione compatta tutte le funzioni base necessarie per lavorazioni di fresatura e foratura universali.

2.1.1 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 40

2.1.2 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.

2.2 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

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!

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 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**

2.3 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 48

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
817620-18	TNC7 basic
817625-18	Stazione di programmazione TNC7 basic

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.

Se il costruttore della macchina deve modificare in un secondo momento la configurazione della macchina, ciò potrebbe comportare costi conseguenti per l'utilizzatore della macchina.

2.3.1 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: manuale utente Configurazione ed esecuzione

TNC7 basic 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.

Le opzioni software vengono salvate sulla scheda plug-in **SIK** (System Identification Key). TNC7 basic può disporre di una scheda plug-in **SIK1** oppure **SIK2**, in base a ciò i codici delle opzioni software sono diversi.

> Nel manuale utente è possibile identificare dalle indicazioni tra parentesi con i codici delle opzioni se una funzione non rientra nella funzionalità standard.
>
> Le parentesi contengono i codici delle opzioni di **SIK1** e **SIK2** separati da uno slash, ad es. (#18 / #3-03-1).
>
> Il manuale tecnico fornisce informazioni su opzioni software aggiuntive rilevanti per il costruttore della macchina.

Definizioni SIK2

I codici delle opzioni **SIK2** sono strutturati in base allo schema <classe>-<opzione>-<versione>:

Classe	La funzione si applica per le seguenti aree: ■ 1: programmazione, simulazione e configurazione del processo ■ 2: qualità dei pezzi e produttività ■ 3: interfacce ■ 4: funzioni tecnologiche e controllo qualità ■ 5: stabilità e monitoraggio di processo ■ 6: configurazione della macchina ■ 7: tool per sviluppatori
Opzione	Numero progressivo all'interno della classe
Versione	Le opzioni software possono contenere nuove versioni, ad es. se la funzionalità dell'opzione software viene modificata.

Alcune opzioni software possono essere ordinate più volte con **SIK2** al fine di ottenere diverse versioni della stessa funzione, ad es. per attivare diversi circuiti di regolazione per gli assi. Nel manuale utente questi codici delle opzioni software sono contrassegnati con *****.

Il controllo numerico visualizza nell'opzione **SIK** dell'applicazione **Impostazioni** se e con quale frequenza viene abilitata un'opzione software.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Panoramica

> Tenere presente che determinate opzioni software richiedono anche ampliamenti hardware.
> **Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione

Opzione software	Definizione e applicazione
Control Loop Qty. (#0-3 / #6-01-1*)	**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. Se il controllo numerico è dotato di **SIK2**, questa opzione software può essere ordinata più volte e possono essere attivati fino a 8 circuiti di regolazione.
Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1)	**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 287 ■ Programmazione di profili sullo sviluppo di un cilindro, ad es. con ciclo **27 SUPERFICIE CURVA** **Ulteriori informazioni:** manuale utente Cicli di lavorazione ■ Programmazione dell'avanzamento degli assi rotativi in mm/min con **M116** **Ulteriori informazioni:** "Interpretazione dell'avanzamento per assi rotativi in mm/min con M116 (#8 / #1-01-1)", Pagina 465 ■ 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.
Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)	**Funzioni estese del gruppo 2** Su macchine con assi rotativi questa opzione software consente di eseguire la lavorazione simultanea a 4 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 (#9 / #4-01-1)", Pagina 327 ■ Esecuzione di programmi NC con vettori incl. compensazione utensile 3D opzionale **Ulteriori informazioni:** "Compensazione utensile 3D (#9 / #4-01-1)", Pagina 346 ■ Traslazione manuale degli assi nel sistema di coordinate utensile attivo **T-CS**
Touch Probe Function (#17 / #1-05-1)	**Funzioni di tastatura** Questa opzione software consente di programmare ed eseguire tastature automatiche. Se si impiega un sistema di tastatura HEIDENHAIN con interfaccia EnDat, è automaticamente attivata l'opzione software Funzioni di tastatura (#17 / #1-05-1).

Opzione software	Definizione e applicazione
	L'opzione software contiene ad es. le seguenti funzioni: ■ Compensazione automatica di una posizione inclinata del pezzo ■ Impostazione automatica di origini pezzo ■ Misurazione automatica di pezzi ■ Misurazione automatica di utensili Con le funzioni di tastatura si semplifica la configurazione e si incrementa l'accuratezza del pezzo.
HEIDENHAIN DNC (#18 / #3-03-1)	**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.
Adv. Function Set 3 (#21 / #4-02-1)	**Funzioni estese del gruppo 3** Questa opzione software offre comfort di utilizzo aggiuntivo grazie a due potenti funzioni ausiliarie. L'opzione software contiene le seguenti funzioni ausiliarie: ■ **M120** per la lavorazione di piccoli gradini profilo senza messaggio di errore e danneggiamenti del profilo **Ulteriori informazioni:** "Calcolo preventivo del profilo corretto del raggio con M120 (#21 / #4-02-1)", Pagina 468 ■ **M118** per movimenti sovrapposti del volantino durante l'esecuzione del programma **Ulteriori informazioni:** "Attivazione della correzione del posizionamento con volantino con M118 (#21 / #4-02-1)", Pagina 466 Con le funzioni estese del gruppo 3 si semplifica la programmazione e si incrementa la flessibilità durante l'esecuzione del programma.
Collision Monitoring (#40 / #5-03-1)	**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:** manuale utente Configurazione ed esecuzione
CAD Import (#42 / #1-03-1)	**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:** manuale utente Configurazione ed esecuzione

Opzione software	Definizione e applicazione
Adaptive Feed Contr. (#45 / #2-31-1)	**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:** manuale utente Configurazione ed esecuzione
KinematicsOpt (#48 / #2-01-1)	**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:** Manuale utente Cicli di misura per pezzi e utensili
OPC UA NC Server Qty. (#56-61 / #3-02-1*)	**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. Le connessioni multiple in parallelo richiedono l'impiego di più opzioni software. Se il controllo numerico è dotato di **SIK2**, questa opzione software può essere ordinata più volte e possono essere attivate fino a sei connessioni. **Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione
4 Additional Axes (#77 / #6-01-1*)	**4 circuiti di regolazione supplementari** **Ulteriori informazioni:** "**Control Loop Qty.** (#0-3 / #6-01-1*)", Pagina 49
Ext. Tool Management (#93 / #2-03-1)	**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 ■ La **Seq. impiego T** indica la sequenza degli utensili del programma NC da eseguire o del pallet **Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione Con la Gestione utensili estesa è possibile identificare anticipatamente il fabbisogno di utensili e prevenire in questo modo interruzioni durante l'esecuzione del programma.
Remote Desktop Manager (#133 / #3-01-1)	**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:** manuale utente Configurazione ed esecuzione

Opzione software	Definizione e applicazione
Collision Monitoring (#140 / #5-03-2)	**Controllo anticollisione dinamico DCM Versione 2** Questa opzione software contiene tutte le funzioni dell'opzione software Controllo anticollisione dinamico DCM (#40 / #5-03-1). Questa opzione software offre inoltre le seguenti funzionalità: ■ Controllo anticollisione di attrezzatura di serraggio ■ Definizione della distanza minima ridotta tra attrezzatura di serraggio e utensile **Ulteriori informazioni:** "Riduzione della distanza minima per DCM con FUNCTION DCM DIST (#140 / #5-03-2)", Pagina 397 **Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione
Cross Talk Comp. (#141 / #2-20-1)	**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 Adapt. Contr. (#142 / #2-21-1)	**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.
Load Adapt. Contr. (#143 / #2-22-1)	**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 Adapt. Contr. (#144 / #2-23-1)	**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 Contr. (#145 / #2-30-1)	**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:** manuale utente Configurazione ed esecuzione
Machine Vibr. Contr. (#146 / #2-24-1)	**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 (#152 / #1-04-1)	**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:** manuale utente Configurazione ed esecuzione
Batch Process Mngr. (#154 / #2-05-1)	**Batch Process Manager BPM** Questa opzione software consente di pianificare ed eseguire con semplicità diverse commesse di produzione.

Opzione software	Definizione e applicazione
	Ampliando o combinando la Gestione pallet e utensili estesa (#93 / #2-03-1), 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 674
Component Monitoring (#155 / #5-02-1)	**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.
Model Aided Setup (#159 / #1-07-1)	**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:** manuale utente Configurazione ed esecuzione
Opt. Contour Milling (#167 / #1-02-1)	**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 STANDARD 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:** manuale utente Cicli di lavorazione

2.3.2 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 (#56-61 / #3-02-1*) e di HEIDENHAIN DNC (#18 / #3-03-1) 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.

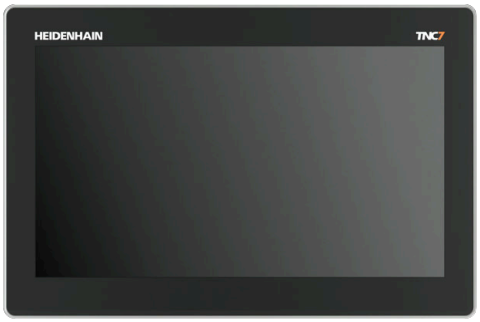
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

2.4 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 47

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

2.4.1 Schermo e unità tastiera



16" MC 345 con TE 340 (FS)

TNC7 basic viene fornito con uno schermo da 16".

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 67

Ulteriori informazioni: "Comandi dell'unità tastiera", Pagina 68

Il pannello di comando macchina dipende dalla macchina.

MB 340 (FS)

Comando e pulizia dello schermo

Lo schermo touch può essere utilizzato anche con mani sporche, se i sensori touch identificano la resistenza della pelle. Piccole quantità di liquido non influiscono sulla funzionalità del touch screen, mentre grandi quantità possono causare immissioni errate.

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

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Non applicare il detergente direttamente sullo schermo, ma inumidire un panno pulito che non lascia pelucchi.

Per lo schermo sono ammessi i seguenti detergenti:

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

Per lo schermo sono vietati i seguenti detergenti:

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

- I touch screen sono sensibili alle cariche elettrostatiche dell'operatore. Dissipare la carica statica toccando oggetti metallici collegati a terra o indossando indumenti ESD.
- Indossare i guanti da lavoro per evitare contaminazioni sullo schermo.
- I guanti da lavoro speciali per touch screen consentono di utilizzare lo schermo touch.

Pulizia dell'unità tastiera

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

NOTA

Attenzione, pericolo di danni materiali

Detergenti e procedure di pulizia non corretti possono danneggiare l'unità tastiera o parti di essa.

- Utilizzare solo detergenti ammessi
- Applicare il detergente utilizzando un panno pulito e privo di pelucchi

Per l'unità tastiera sono ammessi i seguenti detergenti:

- Detergenti con tensioattivi anionici
- Detergenti con tensioattivi non ionici

Per l'unità tastiera sono vietati i seguenti detergenti:

- Detergenti per macchine
- Acetone
- Solventi aggressivi
- Agenti abrasivi
- Aria compressa
- Pulitrici a getto di vapore

Indossare i guanti da lavoro per evitare contaminazioni sull'unità tastiera.

Se l'unità tastiera include un trackball, è necessario pulirlo solo se perde la funzionalità.

Se necessario, pulire il trackball 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.

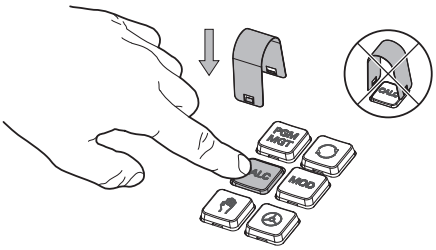
- Applicare una piccola quantità di detergente su un panno
- Strofinare attentamente con il panno l'area fino a eliminare visivamente le strisce o macchie presenti

Sostituzione dei cappucci dei tasti

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

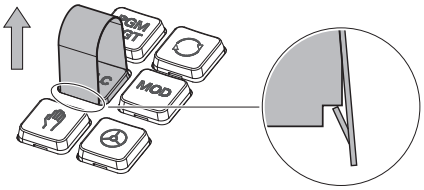
> La tastiera deve essere completamente equipaggiata, altrimenti non è garantita la classe di protezione IP54.

I cappucci dei tasti si sostituiscono come descritto di seguito:

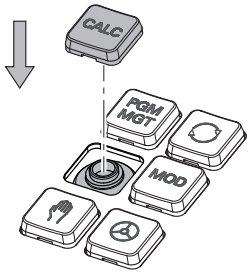


- Far scorrere l'estrattore (ID 1325134-01) sul cappuccio del tasto fino a quando si innesta nella pinza

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



- Rimozione del cappuccio del tasto

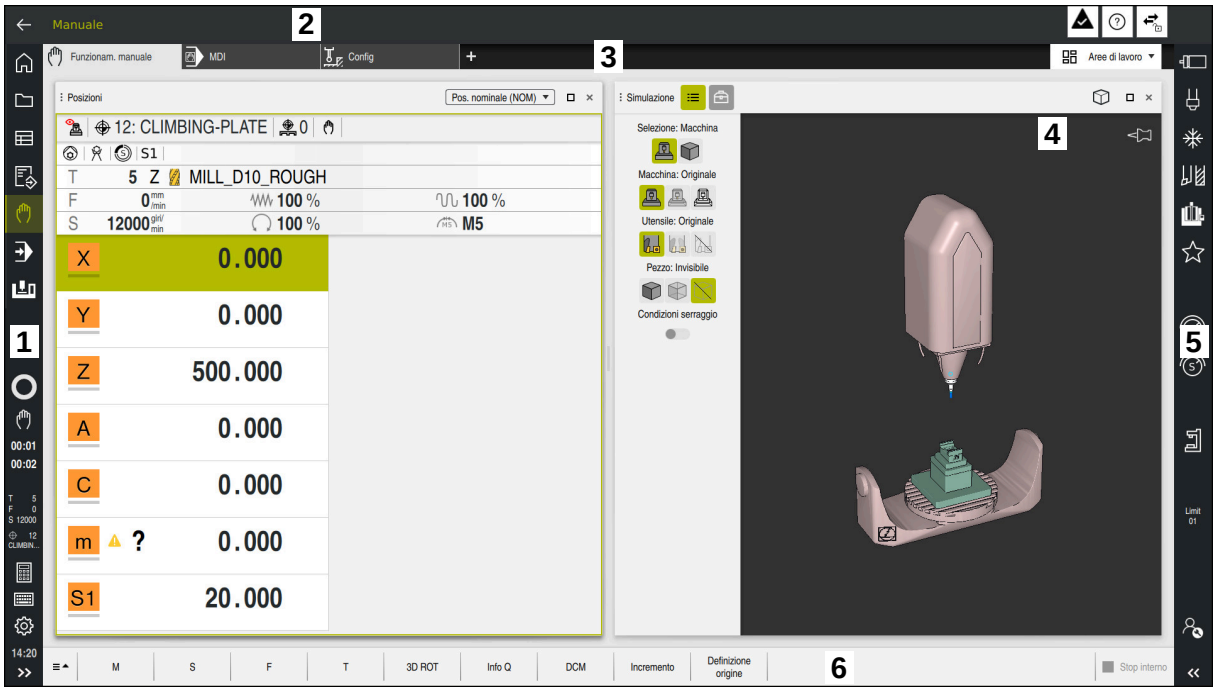


- Applicare il cappuccio del tasto sulla guarnizione e premere in sede

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

- Verificare l'alloggiamento in sede e la funzionalità

2.5 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 61
- Panoramica di stato

  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Calcolatrice

  Ulteriori informazioni: "Calcolatrice", Pagina 643
- Tastiera visualizzata sullo schermo

  Ulteriori informazioni: "Tastiera virtuale della barra del controllo numerico", Pagina 623
- 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**

    Con il parametro macchina **darkModeEnable** (N. 135501) il costruttore della macchina definisce se la funzione **Dark Mode** è disponibile per la selezione.
  - **Dimensione carattere**
- Data e ora

2 Barra delle informazioni
- Modalità operativa attiva
- Menu delle notifiche
- Icona **Guida** per la guida contestuale

  Ulteriori informazioni: "Guida contestuale", Pagina 39

  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- 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 63

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.

2.6 Panoramica delle modalità operative

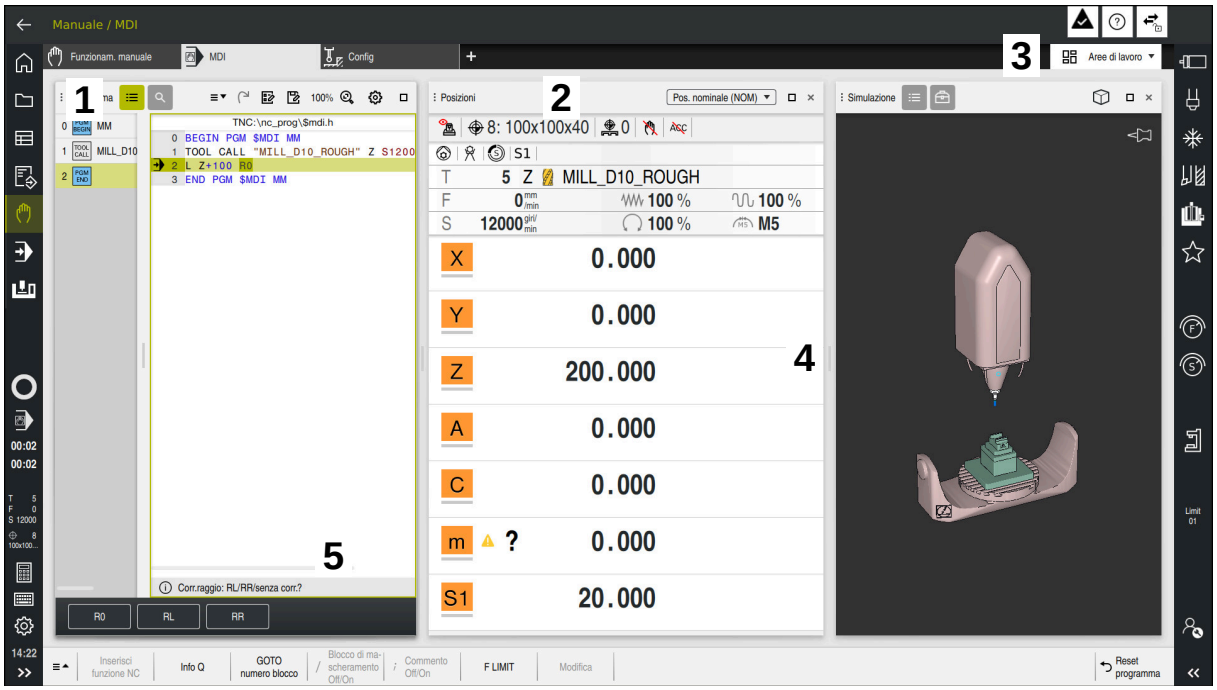
Il controllo numerico offre le seguenti modalità operative:

Icona	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**	Vedere Manuale utente Configurazione ed esecuzione
	■ Applicazione **Guida**	Pagina 620
	■ Applicazioni per parametri macchina	Vedere Manuale utente Configurazione ed esecuzione
	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 362
	Nella modalità operativa **Tabelle** è possibile aprire ed eventualmente editare diverse tabelle del controllo numerico.	Pagina 692
	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 114

Icona	Modalità operative	Ulteriori informazioni
	La modalità operativa **Manuale** contiene le seguenti applicazioni:	
	■ Applicazione **Funzionam. manuale**	Vedere Manuale utente Configurazione ed esecuzione
	■ Applicazione **MDI**	Vedere Manuale utente Configurazione ed esecuzione
	■ Applicazione **Config**	Vedere Manuale utente Configurazione ed esecuzione
	■ Applicazione **Avvicin. riferimento**	Vedere Manuale utente Configurazione ed esecuzione
	■ Applicazione **Disimpegno** L'utensile può essere disimpegnato, ad es. dopo una caduta di tensione.	Vedere Manuale utente Configurazione ed esecuzione
	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.	Vedere Manuale utente Configurazione ed esecuzione
	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.	Vedere Manuale utente Configurazione ed esecuzione
	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.	

2.7 Aree di lavoro

2.7.1 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.

2.7.2 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.

2.7.3 Panoramica delle aree di lavoro

Il controllo numerico offre le seguenti aree di lavoro:

Area di lavoro	Ulteriori informazioni
Funzione di tastatura (#17 / #1-05-1) 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.	Vedere Manuale utente Configurazione ed esecuzione
Lista job Nell'area di lavoro **Lista job** è possibile editare ed eseguire tabelle pallet.	Pagina 674
Apri file Nell'area di lavoro **Apri file** è possibile selezionare o creare ad es. file.	Pagina 372
File Nella Gestione file il controllo numerico visualizza drive, cartelle e file. È ad es. possibile creare o cancellare cartelle oppure file e collegare drive. L'area di lavoro **File** è parte della modalità operativa **File**.	Pagina 362
Dettagli Nell'area di lavoro **Dettagli** il controllo numerico visualizza informazioni sul parametro macchina selezionato o sull'ultima modifica.	**Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione
Documento Nell'area di lavoro **Documento** è possibile aprire i file in visione, ad es. un disegno tecnico.	Pagina 374
Impostazioni Nell'area di lavoro **Impostazioni** è possibile consultare diverse impostazioni del controllo numerico ed eventualmente modificarle, ad es. configurazione dei fine corsa. L'area di lavoro **Impostazioni** è parte dell'applicazione **Impostazioni**.	Vedere Manuale utente Configurazione ed esecuzione

Area di lavoro	Ulteriori informazioni
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 703
Maschera per pallet Nell'area di lavoro **Maschera** il controllo numerico visualizza i contenuti della tabella pallet per la riga selezionata.	Pagina 682
Disimpegno Nell'area di lavoro **Disimpegno** è possibile disimpegnare l'utensile dopo una caduta di tensione.	Vedere Manuale utente Configurazione ed esecuzione
Menu principale Nell'area di lavoro **Menu principale** il controllo numerico visualizza funzioni selezionate del controllo numerico e di HEROS.	Pagina 78
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 620
Grafica profilo Nell'area di lavoro **Grafica 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 **Grafica profilo**.	Pagina 571
Elenco Nell'area di lavoro **Elenco** il controllo numerico visualizza la struttura dei parametri macchina che possono essere eventualmente editati.	Vedere Manuale utente Configurazione ed esecuzione
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.	Vedere Manuale utente Configurazione ed esecuzione
Programma Nell'area di lavoro **Programma** il controllo numerico visualizza il programma NC.	Pagina 116
Superam. indici rif. 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.	Vedere Manuale utente Configurazione ed esecuzione
Remote Desktop Manager (#133 / #3-01-1) 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.	Vedere Manuale utente Configurazione ed esecuzione
Selezione rapida Nelle aree di lavoro **Selezione rapida nuova tabella** e **Selezione rapida nuovo file** è possibile creare file o aprire file esistenti in funzione della modalità operativa attiva.	Pagina 372
Simulazione	Pagina 649

Area di lavoro	Ulteriori informazioni
Nell'area di lavoro **Simulazione** il controllo numerico visualizza i movimenti di traslazione simulati o correnti della macchina in funzione della modalità operativa.	
Stato di simulazione Nell'area di lavoro **Stato di simulazione** il controllo numerico visualizza i dati sulla base della simulazione del programma NC.	Vedere Manuale utente Configurazione ed esecuzione
Start/Login Nell'area di lavoro **Start/Login** il controllo numerico visualizza i passaggi in fase di avvio.	Pagina 82
Stato Nell'area di lavoro **Stato** il controllo numerico visualizza lo stato o i valori delle singole funzioni.	Vedere Manuale utente Configurazione ed esecuzione
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 697
Tabella per parametri macchina Nell'area di lavoro **Tabella** il controllo numerico visualizza i parametri macchina che possono essere eventualmente editati.	Vedere Manuale utente Configurazione ed esecuzione
Tastiera Nell'area di lavoro **Tastiera** è possibile inserire funzioni NC, lettere e cifre e spostarsi.	Pagina 623
Panoramica Il controllo numerico visualizza nell'area di lavoro **Panoramica** informazioni sullo stato delle singole funzioni di sicurezza della Functional Safety FS.	Vedere Manuale utente Configurazione ed esecuzione

2.8 Comandi

2.8.1 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

2.8.2 Comandi dell'unità tastiera

Applicazione

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

Ulteriori informazioni: "Comandi gestuali generali per il touch screen", Pagina 67

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.

> Se sono presenti scostamenti rispetto alla tastiera virtuale, la tabella contiene anche i tasti corrispondenti della tastiera virtuale.
>
> **Ulteriori informazioni:** "Tastiera virtuale della barra del controllo numerico", Pagina 623

Area Tastiera alfabetica

Tasto	Significato
A B C	Immissione di testi, ad es. nomi di file
Q Q QL QR	**Q** 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 500 Se si seleziona più volte il tasto **Q**, è possibile passare tra **Q**, **QL** e **QR**.
ESC	Chiusura della finestra e dei menu contestuali
⇄	Selezione dell'elemento successivo, ad es. campo di immissione, pulsante o possibile selezione
SHIFT + TAB	Selezione dell'elemento precedente
PRT SC	Creazione dello screenshot
	I tasti **DIADUR** offrono le seguenti funzioni: ■ Tasto **DIADUR** sinistro Apertura del **Menu HEROS** ■ Tasto **DIADUR** destro Apertura del collegamento **Remote Desktop Manager** nel desktop definito **Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione
	Apertura del menu contestuale nell'**Klartext editor** o nell'editor di testo

Area Ausili di comando

Tasto	Significato
PGM MGT	Apertura dell'area di lavoro **Apri file** nelle modalità operative **Programmazione** ed **Esecuzione pgm** **Ulteriori informazioni:** "Area di lavoro Apri file", Pagina 372
	Attualmente inattivo
ERR	Apertura e chiusura del menu delle notifiche **Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione
CALC	Apertura e chiusura della calcolatrice **Ulteriori informazioni:** "Calcolatrice", Pagina 643
MOD	Apertura dell'applicazione **Impostazioni** **Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione
HELP	Apertura della guida **Ulteriori informazioni:** "Manuale utente come guida prodotto integrata TNCguide", Pagina 36

Area Modalità operative

Per TNC7 basic 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	Significato
	Apertura dell'applicazione **Funzionam. manuale** nella modalità operativa **Manuale** **Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione
	Attivazione e disattivazione del volantino elettronico nella modalità operativa **Manuale** **Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione
	Apertura della scheda **Gestione utensili** nella modalità operativa **Tabelle** **Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione
	Apertura dell'applicazione **MDI** nella modalità operativa **Manuale** **Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione
	Apertura del modo operativo **Esecuzione pgm** nel modo **Esecuz. singola** **Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione
	Apertura della modalità operativa **Esecuzione pgm** **Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione
	Apertura della modalità operativa **Programmazione** **Ulteriori informazioni:** "Modalità operativa Programmazione", Pagina 114
	Con programma NC aperto, apertura dell'area di lavoro **Simulazione** nella modalità operativa **Programmazione** **Ulteriori informazioni:** "Area di lavoro Simulazione", Pagina 649

Area Dialogo NC

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

Tasto	Significato
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 200
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 571
CHF	Programmazione dello smusso **Ulteriori informazioni:** "Smusso CHF", Pagina 172
L	Programmazione della retta **Ulteriori informazioni:** "Retta L", Pagina 170
CR	Programmazione della traiettoria circolare con indicazione raggio **Ulteriori informazioni:** "Traiettoria circolare CR", Pagina 179
RND	Programmazione del raccordo **Ulteriori informazioni:** "Arrotondamento RND", Pagina 173
CT	Programmazione della traiettoria circolare con raccordo tangenziale all'elemento di profilo precedente **Ulteriori informazioni:** "Traiettoria circolare CT", Pagina 182
CC	Programmazione del centro del cerchio o del polo **Ulteriori informazioni:** "Centro del cerchio CC", Pagina 175
C	Programmazione della traiettoria circolare con riferimento al centro del cerchio **Ulteriori informazioni:** "Traiettoria circolare C ", Pagina 177
TOUCH PROBE	Apertura nella finestra **Inserisci funzione NC** della cartella **Config** per selezionare un ciclo di tastatura **Ulteriori informazioni:** Manuale utente Cicli di misura per pezzi e utensili
CYCL DEF	Apertura nella finestra **Inserisci funzione NC** della cartella **Cicli di lavorazione** per selezionare un ciclo **Ulteriori informazioni:** manuale utente Cicli di lavorazione
CYCL CALL	Apertura nella finestra **Inserisci funzione NC** della cartella **Chiamata ciclo** per richiamare un ciclo di lavorazione **Ulteriori informazioni:** manuale utente Cicli di lavorazione
LBL SET	Programmazione della label di salto

Tasto	Significato
	Ulteriori informazioni: "Definizione di label con LBL SET", Pagina 232
LBL CALL	Programmazione della chiamata del sottoprogramma o della ripetizione di blocchi di programma **Ulteriori informazioni:** "Chiamata di label con CALL LBL", Pagina 233
STOP	Programmazione dell'arresto del programma **Ulteriori informazioni:** "Programmazione di STOP", Pagina 450
TOOL DEF	Preselezione dell'utensile nel programma NC **Ulteriori informazioni:** "Preselezione degli utensili con TOOL DEF", Pagina 160
TOOL CALL	Chiamata dei dati utensile nel programma NC **Ulteriori informazioni:** "Chiamata utensile con TOOL CALL", Pagina 153
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

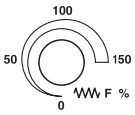
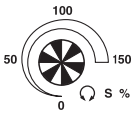
Area Immissioni assi e valori

Tasto	Significato
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
⌫	Cancellazione di valori durante un'immissione
✛	Apertura della visualizzazione di posizione della panoramica di stato per copiare i valori degli assi 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**
FN	
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	Significato
↑ ... → ▲ ... ▶	Posizionamento del cursore
GOTO	■ Posizionamento del cursore mediante il numero del blocco NC ■ Apertura del menu di selezione durante l'editing
HOME	Spostamento alla prima riga di un programma NC o alla prima colonna di una tabella
END	Spostamento all'ultima riga di un programma NC o all'ultima colonna di una tabella
PG UP	Spostamento in un programma NC o in una tabella pagina per pagina verso l'alto
PG DN	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 158
	Aumento e riduzione del numero di giri del mandrino **Ulteriori informazioni:** "Numero di giri mandrino S", Pagina 157

2.8.3 Scelte rapide da tastiera del controllo numerico

Con un'unità tastiera o una tastiera USB è possibile utilizzare scelte rapide da tastiera sul controllo numerico. Nel manuale utente sono utilizzate le diciture dei tasti per le scelte rapide da tastiera. I tasti senza dicitura sono contrassegnati come descritto di seguito:

Tasto	Descrizione
⇧	**SHIFT**
	SPACE
↵	**RETURN**
⇆	**TAB**
↑	**UP**
↓	**DOWN**
→	**RIGHT**
←	**LEFT**

2.8.4 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 o scelta rapida da tastiera	Significato
←	**Ritorno**
	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 o chiusura della **Calcolatrice**
	Apertura o chiusura della **Tastiera visualizzata sullo schermo**
	Apertura o chiusura del menu di selezione **Impostazioni**
»	**Apri o chiudi** ■ Bianco: espansione della barra TNC o della barra del costruttore della macchina ■ Verde: chiusura della barra TNC o della barra del costruttore della macchina ■ Grigio: conferma del messaggio
+	**Aggiungi**
	Apri
×	**Chiudi**
	Ingrandisci
	Riduci
⋮	**Sposta** Modifica della posizione di aree di lavoro o finestre

Icona o scelta rapida da tastiera	Significato
	Ridimensiona Modifica della dimensione di finestre
...	Funzioni file disponibili
	■ Nero: **Aggiungi preferito** ■ Giallo: **Rimuovi preferito**
CTRL + S	**Salva**
	Salva con nome
CTRL + F	**Ricerc**
CTRL + X	**Taglia**
CTRL + C	**Copia**
CTRL + V	**Inserisci**
CTRL + Z	**Indietro**
CTRL + Y	**Ripristina**
	Apertura o chiusura del menu di selezione Il controllo numerico raggruppa i simboli della barra del titolo a seconda della dimensione di un'area di lavoro in un menu di selezione.
	Apertura o chiusura del menu di selezione **Aree di lavoro**
	Visualizzazione del **Menu notifiche**

2.8.5 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.
- Ricerca testo completo

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

  Ulteriori informazioni: "Inserimento e rimozione di preferiti", Pagina 79

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 61

  Ulteriori informazioni: "Panoramica delle aree di lavoro", Pagina 64
- **Utensili**

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

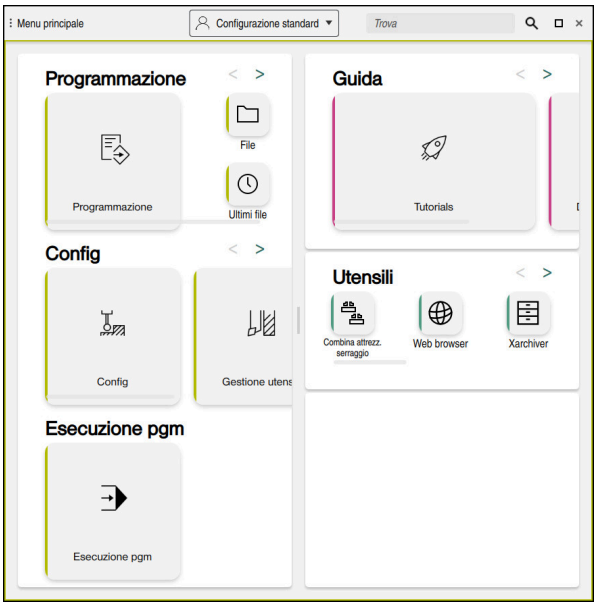
  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- **Guida**

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

  Ulteriori informazioni: "Manuale utente come guida prodotto integrata TNCguide", Pagina 36
- **Preferiti**

  In quest'area sono disponibili i preferiti selezionati.

  Ulteriori informazioni: "Inserimento e rimozione di preferiti", Pagina 79



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**.

3

Primi passi

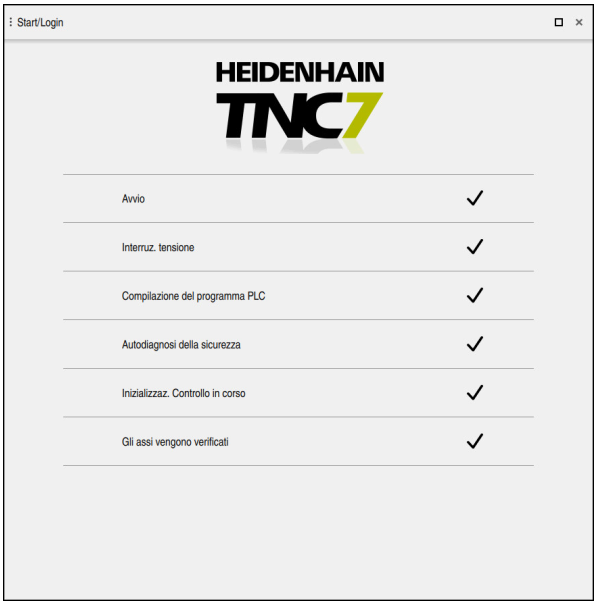
3.1 Panoramica del capitolo

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
- Spegnimento della macchina

3.2 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 il dialogo **Interruz. tensione** nell'area di lavoro **Start/Login**.

OK

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

I

- ▶ 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: manuale utente Configurazione ed esecuzione

- ▶ 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: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Informazioni dettagliate

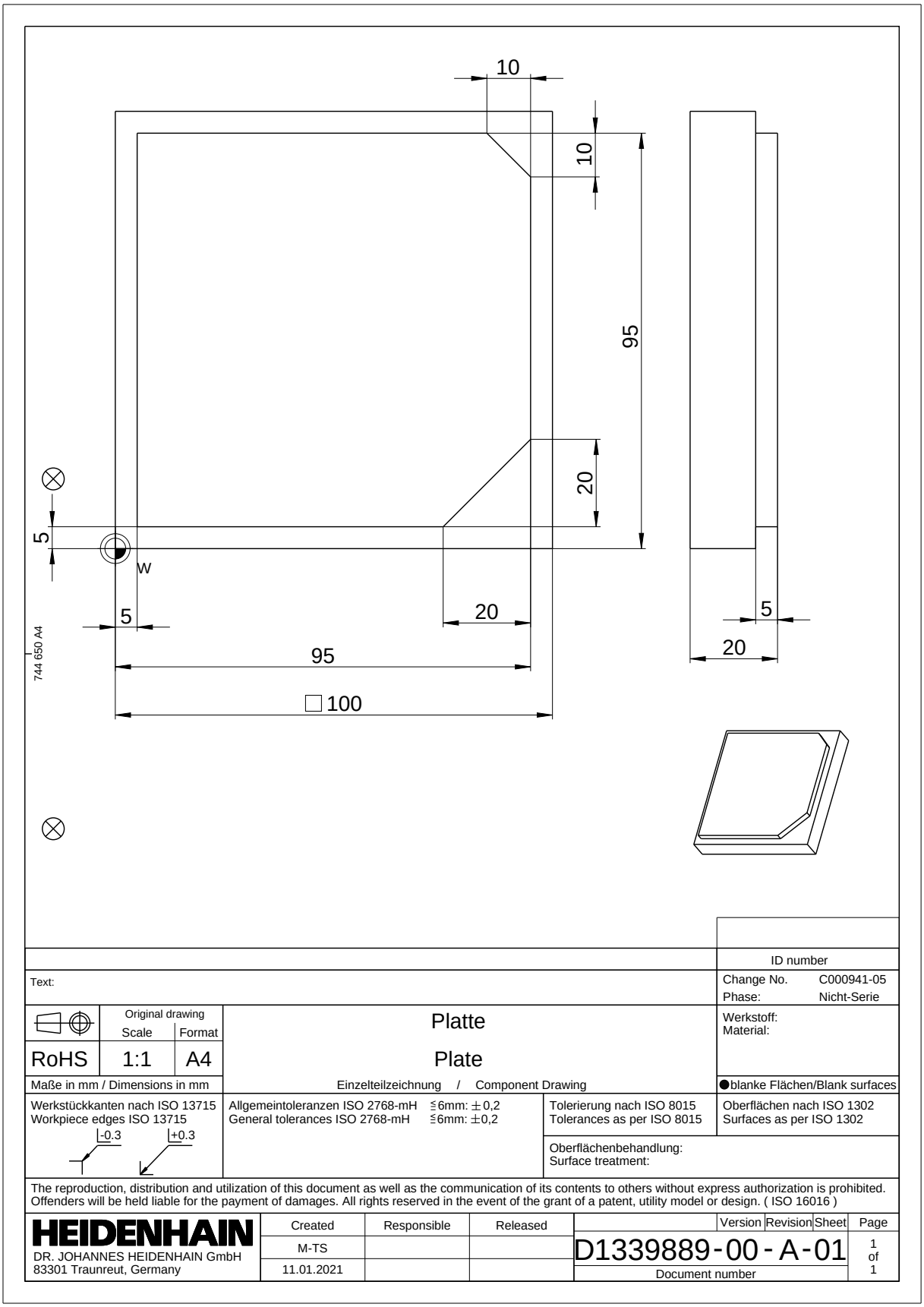
- Accensione e spegnimento

  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Sistemi di misura di posizione

  Ulteriori informazioni: "Sistemi di misura di posizione e indici di riferimento", Pagina 107

3.3 Programmazione e simulazione del pezzo

3.3.1 Esempio applicativo 1339889



3.3.2 Selezionare la 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.

Selezionare la 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 114

3.3.3 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.

Aprire la 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**

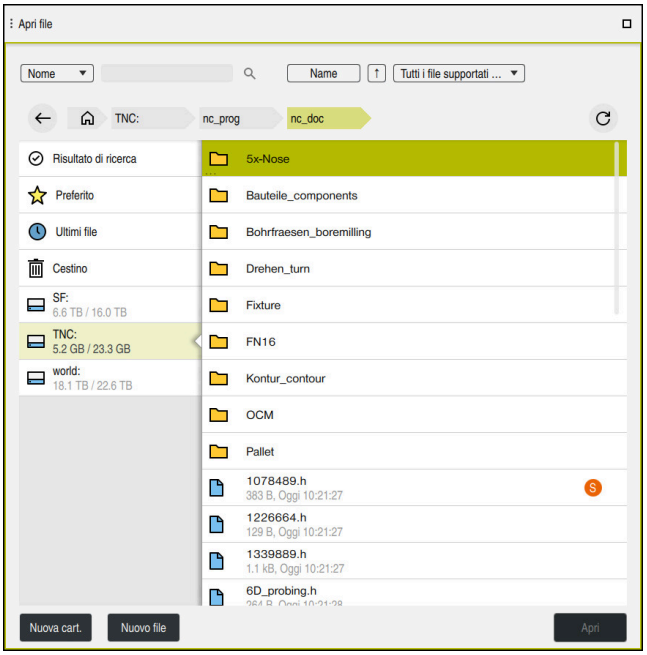
Informazioni dettagliate

- Editing del programma NC

  Ulteriori informazioni: "Inserimento ed editing di funzioni NC", Pagina 129
- Colonna **Maschera**

  Ulteriori informazioni: "Colonna Maschera nell'area di lavoro Programma", Pagina 126

3.3.4 Creazione di un nuovo programma NC



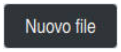
Area di lavoro **Apri file** nella modalità operativa **Programmazione**

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

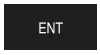
- ▶ Selezionare **Aggiungi**
- > Il controllo numerico visualizza le aree di lavoro **Selezione rapida** e **Apri file**.

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

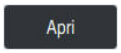
- ▶ Selezionare la cartella



- ▶ Selezionare **Nuovo file**
- ▶ Inserire il nome del file, ad es. 1339899.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.

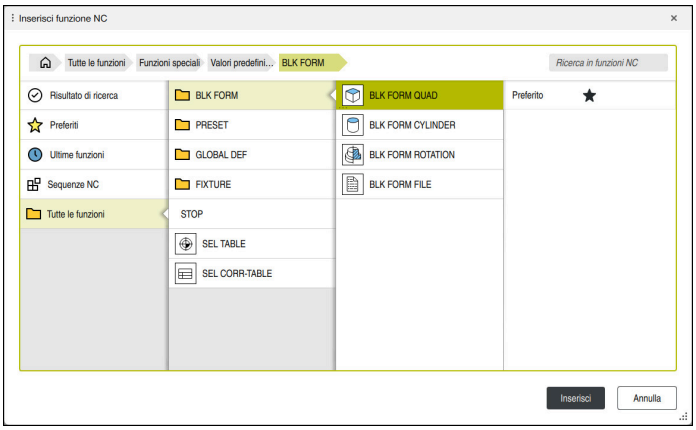
Informazioni dettagliate

- Area di lavoro **Apri file**
  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Modalità operativa **Programmazione**
  Ulteriori informazioni: "Modalità operativa Programmazione", Pagina 114

3.3.5 Definizione del pezzo grezzo

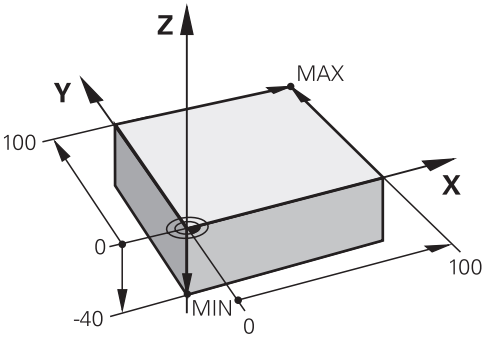
È possibile definire per un programma NC un pezzo grezzo che il controllo numerico impiega per la simulazione. Se si crea un programma NC, il controllo numerico apre automaticamente la finestra **Inserisci funzione NC** per la definizione del pezzo grezzo.

> 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:

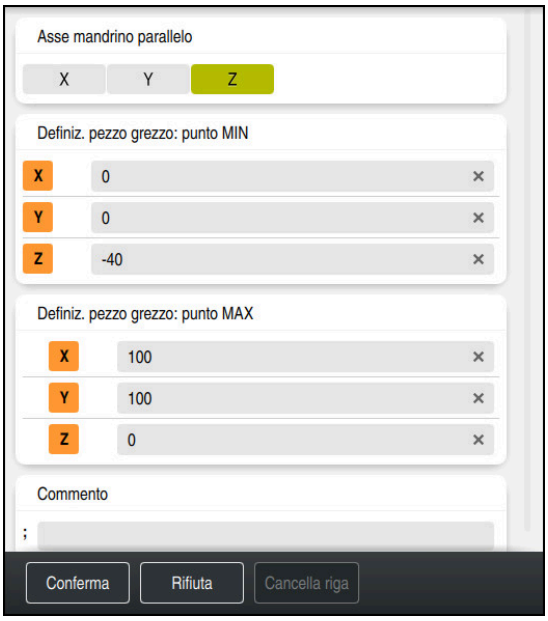
- Selezionare **BLK FORM QUAD**

Inserisci

- Selezionare **Inserisci**
- > Il controllo numerico inserisce il blocco NC per la definizione del pezzo grezzo.
- Aprire la 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

Conferma

- Selezionare **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 138
- Punti di riferimento sulla macchina

  Ulteriori informazioni: "Punti di riferimento sulla macchina", Pagina 109

3.3.6 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**

3.3.7 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:

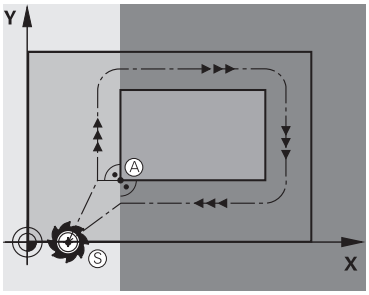
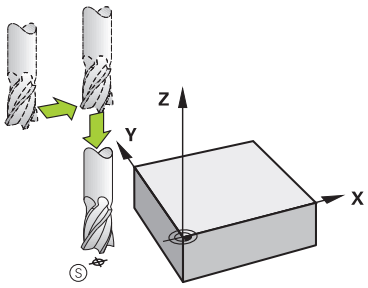
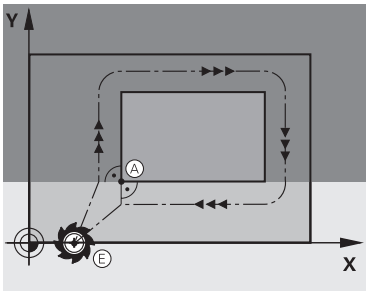
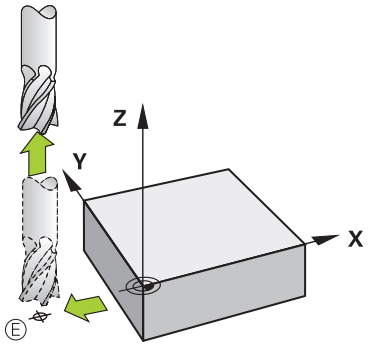
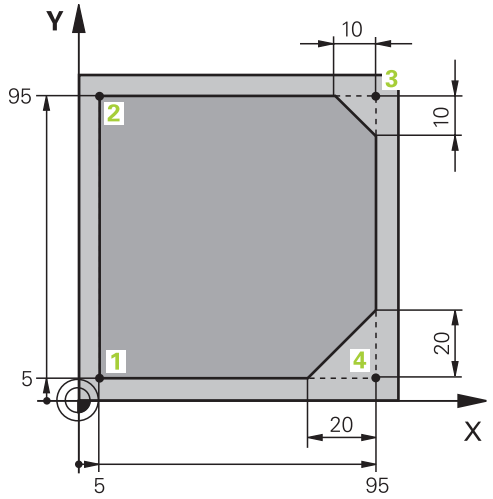
Immagine ausiliaria	Posizione
	**Punto di partenza** Per il punto di partenza sono validi i seguenti presupposti: ■ Senza compensazione del raggio utensile ■ Raggiungibile senza collisioni ■ Vicino al primo punto del profilo La figura mostra quanto segue: definendo il punto di partenza nell'area di colore 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 200

3.3.8 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 87

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.

> 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

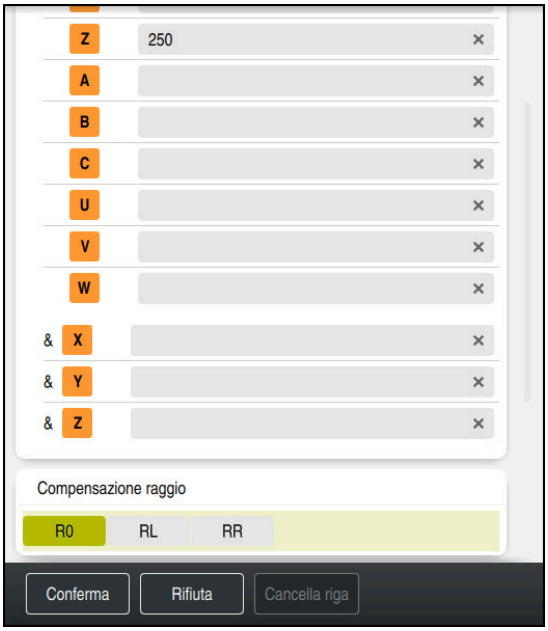
- Selezionare **Conferma**
- > Il controllo numerico chiude il blocco NC.

```
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.

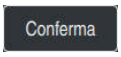
```
5 L X-20 Y-20 FMAX
```

Preposizionamento nell'asse utensile

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

- Selezionare la funzione di traiettoria **L**

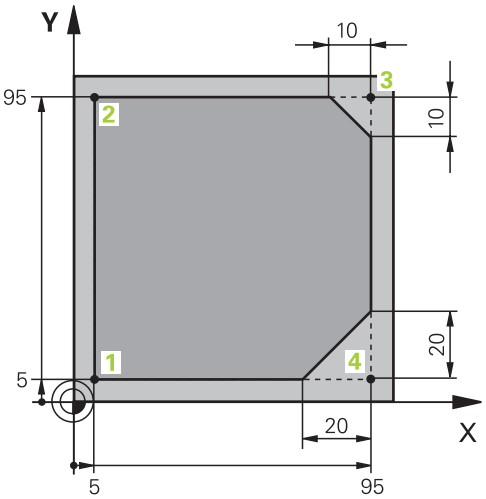
- Selezionare **Z**
- Inserire il valore, ad es. **-5**
- Selezionare l'avanzamento **F**
- Inserire il valore per avanzamento di posizionamento, ad es. **3000**
- Inserire eventualmente la funzione ausiliaria **M**, ad es. **M8**, attivare il refrigerante



- 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

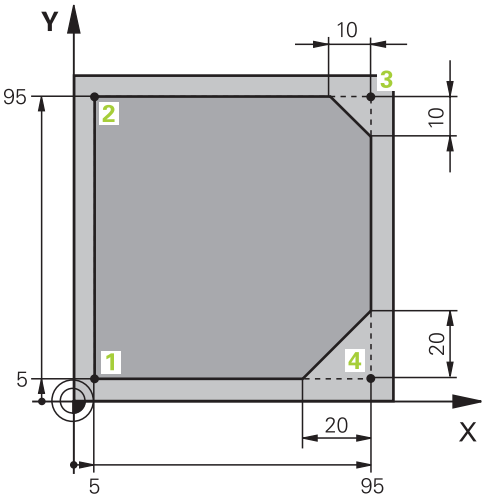
- ▶ Selezionare **Inserisci**
- ▶ Inserire le coordinate del punto di partenza 1, ad es. **X 5 Y 5**
- ▶ Con angolo al centro **CCA** inserire l'angolo di approccio, ad es. **90**
- ▶ Inserire il raggio della traiettoria circolare, ad es. **8**
- ▶ Selezionare **RL**
- > Il controllo numerico conferma 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**

Conferma

- ▶ 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**

Conferma

- ▶ Chiudere il blocco NC con **Conferma**

- ▶ Selezionare la funzione di traiettoria **CHF**
- ▶ Inserire la larghezza dello smusso, ad es. **10**

Conferma

- ▶ 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**

Conferma

- ▶ Chiudere il blocco NC con **Conferma**

- ▶ Selezionare la funzione di traiettoria **CHF**
- ▶ Inserire la larghezza dello smusso, ad es. **20**

Conferma

- ▶ 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**

Conferma

- ▶ 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.

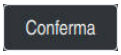
```
14 DEP CT CCA90 R+8 F3000 M9
```

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

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 la funzione ausiliaria **M**, ad es. **M30**, fine programma



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

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

Informazioni dettagliate

- Chiamata utensile
  Ulteriori informazioni: "Chiamata utensile con TOOL CALL", Pagina 153
- Retta **L**
  Ulteriori informazioni: "Retta L", Pagina 170
- Denominazione degli assi e del piano di lavoro
  Ulteriori informazioni: "Denominazione degli assi su fresatrici", Pagina 107
- Funzioni per avvicinamento e distacco dal profilo
  Ulteriori informazioni: "Principi fondamentali sulle funzioni di avvicinamento e allontanamento", Pagina 200
- Smusso **CHF**
  Ulteriori informazioni: "Smusso CHF", Pagina 172
- Funzioni ausiliarie
  Ulteriori informazioni: "Panoramica delle funzioni ausiliarie", Pagina 451

3.3.9 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**.

Aprire l'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

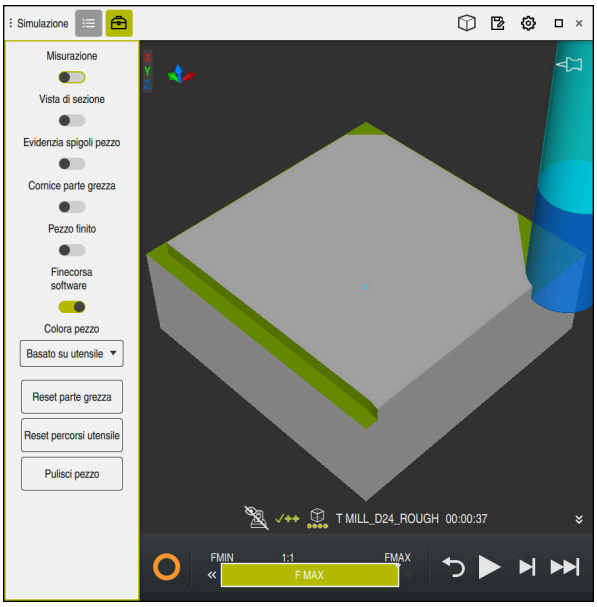
- Area di lavoro **Simulazione**

  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Simulazione", Pagina 649

3.3.10 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 649

3.4 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**

Arresto

- Selezionare **Arresto**
- Il controllo numerico apre la finestra **Arresto**.

Arresto

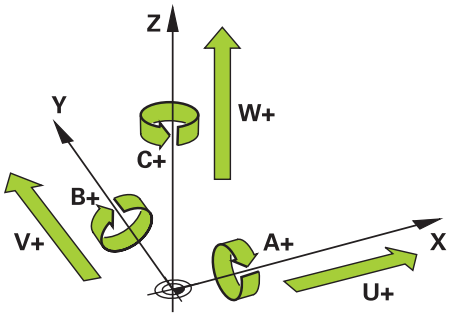
- Selezionare **Arresto**
- Se in programmi NC oppure nei profili sono presenti modifiche non salvate, il controllo numerico visualizza la finestra **Chiudi file**.
- Se necessario, salvare con **Salva** o **Salva con nome** i programmi NC e i profili non salvati
- Il controllo numerico si arresta.
-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

4

Principi fondamentali NC e di programmazione

4.1 Principi fondamentali NC

4.1.1 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.

TNC7 basic può spostare contemporaneamente max quattro assi. Se con un blocco NC devono essere spostati più di quattro assi, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore.

Se la posizione dell'asse non cambia, è possibile programmare più di quattro assi.

4.1.2 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:

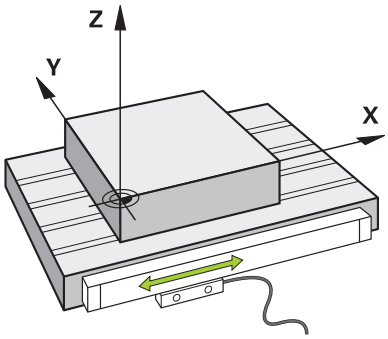
Asse principale	Asse secondario	Asse utensile	Piano di lavoro
X	**Y**	**Z**	**XY**, anche **UV**, **XV**, **UY**
Y	**Z**	**X**	**YZ**, anche **WU**, **ZU**, **WX**
Z	**X**	**Y**	**ZX**, anche **VW**, **YW**, **VZ**

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.

4.1.3 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 248

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

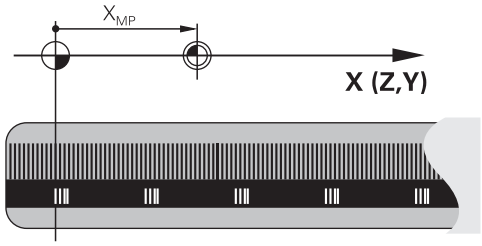
Per sistemi di misura di posizione assoluti ogni posizione è contrassegnata in modo univoco sul sistema di misura. Il controllo numerico può quindi ripristinare immediatamente il riferimento tra la posizione degli assi e il sistema di coordinate.

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: manuale utente Configurazione ed esecuzione



4.1.4 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 149

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 250 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 454
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 455
	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 107 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:** manuale utente Configurazione ed esecuzione
	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 254 Il preset pezzo è definito nella riga attiva della tabella preset. Il preset pezzo si determina ad es. con un sistema di tastatura 3D. 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 (#8 / #1-01-1), l'origine pezzo funge da punto di rotazione del pezzo.

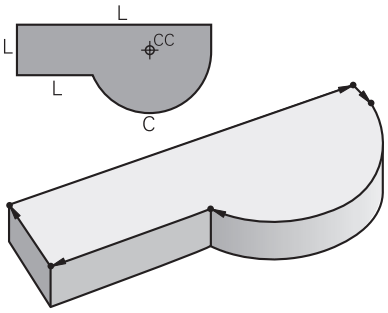
4.2 Possibilità di programmazione

4.2.1 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 166



4.2.2 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 571

4.2.3 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 449

4.2.4 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 232

4.2.5 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 500

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 497

4.2.6 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 419

4.3 Principi fondamentali di programmazione

4.3.1 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 86
- Programmi NC con l'ausilio di file CAD
  Ulteriori informazioni: "Programmi NC generati con sistema CAM", Pagina 434
- Struttura di un programma NC per la lavorazione del profilo
  Ulteriori informazioni: "Struttura di un programma NC", Pagina 90

Descrizione funzionale

I programmi NC si creano nella modalità operativa **Programmazione** nell'area di lavoro **Programma**.

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Programma", Pagina 116

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 delle aree della finestra Funzione NC", Pagina 127

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 118
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**.
- Il parametro macchina **linebreak**(N. 105404) definisce come il controllo numerico visualizza le funzioni NC a più righe.
- 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 111

4.3.2 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 620
- **Profilo**
  Ulteriori informazioni: "Programmazione grafica", Pagina 571
- **Programma**
  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Programma", Pagina 116
- **Simulazione**
  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Simulazione", Pagina 649
- **Stato di simulazione**
  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- **Tastiera**
  Ulteriori informazioni: "Tastiera virtuale della barra del controllo numerico", Pagina 623

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 674

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Maschera per pallet", Pagina 682

Con opzione software Batch Process Manager (#154 / #2-05-1) attiva si utilizza la gamma completa di funzioni per gestire le tabelle pallet.

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Lista job", Pagina 674

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 571
	Con questa icona il controllo numerico visualizza che è aperta una tabella pallet. **Ulteriori informazioni:** "Lavorazione pallet e liste job", Pagina 673
	Cursore di esecuzione Il cursore di esecuzione visualizza il blocco NC che viene correntemente eseguito o evidenziato per l'esecuzione. Se si simula il programma NC aperto, il controllo numerico visualizza il cursore di esecuzione.
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:** "Inserimento ed editing di funzioni NC", Pagina 129
Inserisci funzione NC	Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**. **Ulteriori informazioni:** "Inserimento ed editing di funzioni NC", Pagina 129
GOTO numero blocco	Il controllo numerico seleziona il numero di blocco definito. **Ulteriori informazioni:** "Funzione GOTO", Pagina 626
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 500
/ Blocco di mascheramento Off/On	Nascondi blocchi NC con **/**. I blocchi NC nascosti con **/** non vengono eseguiti nell'esecuzione del programma non appena è attivo il pulsante **Bl. mascheram.** **Ulteriori informazioni:** "Mascheramento di blocchi NC", Pagina 628
; 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 627
Modifica	Il controllo numerico apre il menu contestuale. **Ulteriori informazioni:** "Menu contestuale", Pagina 638
Seleziona in Esecuzione programma	Il controllo numerico apre il file nella modalità operativa **Esecuzione pgm**. **Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione
Avvia simulazione	Il controllo numerico apre l'area di lavoro **Simulazione** e avvia la prova grafica. **Ulteriori informazioni:** "Area di lavoro Simulazione", Pagina 649

4.3.3 Area di lavoro Programma

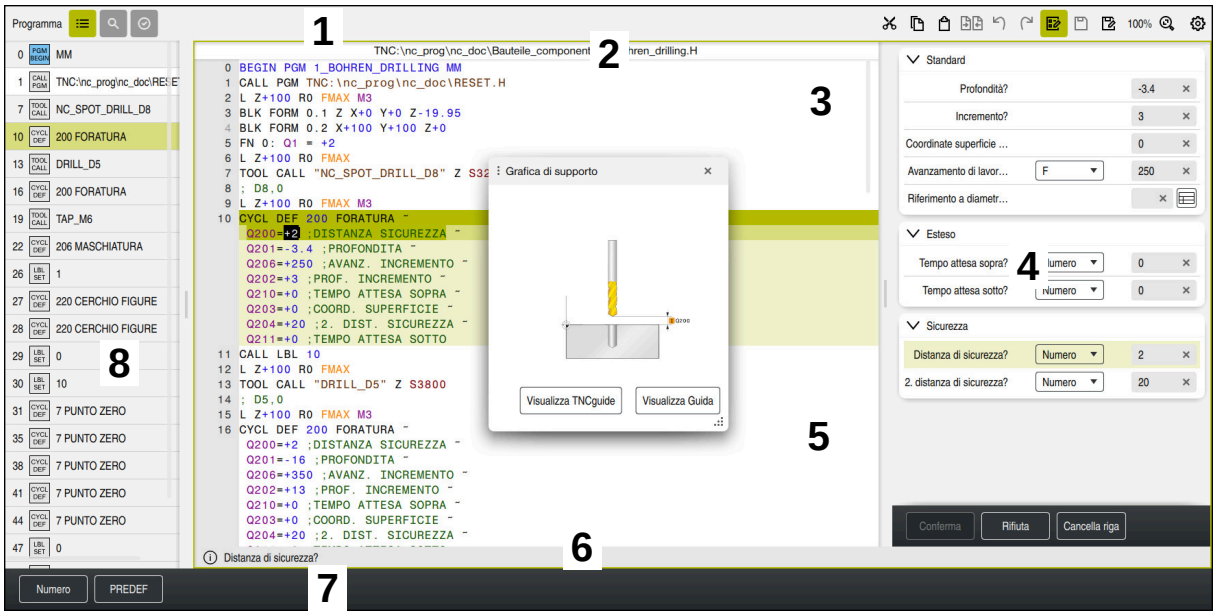
Applicazione

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 117

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.

3 Contenuto del programma NC

Ulteriori informazioni: "Visualizzazione del programma NC", Pagina 118

4 Colonna **Maschera**

Ulteriori informazioni: "Colonna Maschera nell'area di lavoro Programma", Pagina 126

5 Immagine ausiliaria dell'elemento di sintassi editato

Ulteriori informazioni: "Immagine ausiliaria", Pagina 118

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 629

Ulteriori informazioni: "Colonna Trova nell'area di lavoro Programma", Pagina 633

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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 76

Icona e scelta rapida da tastiera	Funzione
	Apertura e chiusura della colonna **Struttura** **Ulteriori informazioni:** "Colonna Struttura nell'area di lavoro Programma", Pagina 629
CTRL + F	Apertura e chiusura della colonna **Trova** **Ulteriori informazioni:** "Colonna Trova nell'area di lavoro Programma", Pagina 633
	Apertura e chiusura della colonna **Verifica utensile** **Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione
	Attivazione e chiusura della funzione di confronto **Ulteriori informazioni:** "Programmi a confronto", Pagina 636
	Apertura e chiusura della colonna **Maschera** **Ulteriori informazioni:** "Colonna Maschera nell'area di lavoro Programma", Pagina 126
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 119

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 come finestra in primo piano. Se la dimensione e la posizione della finestra in primo piano cambiano, il controllo numerico salva l'impostazione separatamente per ogni scheda.

Dipende dall'impostazione **Visualizzare in automatico immagini ausiliarie** o dal parametro**stdTNChelp** se il controllo numerico visualizza l'immagine ausiliaria come finestra in primo piano.

Ulteriori informazioni: "Impostazioni nell'area di lavoro Programma", Pagina 119

La finestra in primo piano offre i seguenti pulsanti:

Pulsante	Significato
Visualizza TNCguide	Il controllo numerico apre **TNCguide** nel punto corrispondente nell'area di lavoro **Guida**. **Ulteriori informazioni:** "Manuale utente come guida prodotto integrata TNCguide", Pagina 36
Visualizza Guida	Il controllo numerico apre l'immagine ausiliaria nell'area di lavoro **Guida**. 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 620

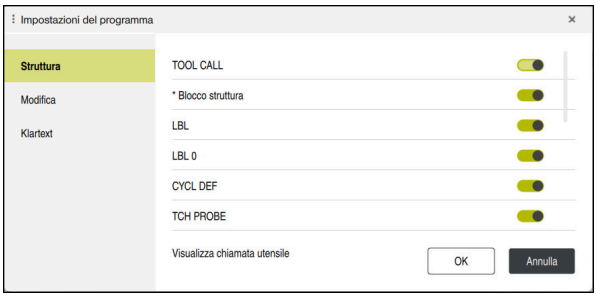
Impostazioni nell'area di lavoro Programma

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 629

È possibile selezionare i seguenti elementi strutturali:

- **TOOL CALL**
- *** Blocco struttura**
- **LBL**
- **LBL 0**
- **CYCL DEF**
- **TCH PROBE** (#17 / #1-05-1)
- **CALL PGM**
- **SEL PGM**
- **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.
Completamento automatico in modalità testo	Se si attiva il pulsante, il controllo numerico visualizza automaticamente un menu di selezione con possibili aperture sintassi o elementi di sintassi per le seguenti azioni: ■ Creazione di un nuovo blocco NC ■ Immissione di caratteri ■ Premere la combinazione di tasti **CTRL + SPACE** Se il pulsante è inattivo, è possibile aprire il menu di selezione con la combinazione di tasti **CTRL + SPACE**. **Ulteriori informazioni:** "Inserimento delle funzioni NC", Pagina 130
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:** "Editing di funzioni NC", Pagina 131
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 367
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.
File di backup durante il salvataggio	Se si attiva il pulsante, il controllo numerico memorizza la copia di backup con l'estensione ***.h.bak**, non appena si salva il programma NC. Se si rimuove l'estensione ***.bak**, è possibile ripristinare la copia di backup. Il controllo numerico sovrascrive il file originale. Se si seleziona il filtro **Tutti i file (*.*)**, il controllo numerico visualizza il file nell'area di lavoro **Apri file**.

Impostazione	Significato
	Il parametro macchina **createBackup** (N. 105401) offre l'impostazione identica. Il controllo numerico compensa entrambe le impostazioni possibili.
Comportamento cursore dopo cancellazione di righe	Se si attiva il pulsante e si cancella una riga di programma NC, il cursore si trova sul blocco NC precedente. Il parametro macchina **deleteBack** (N. 105402) offre l'impostazione identica. Il controllo numerico compensa entrambe le impostazioni possibili.
Visualizzare in automatico immagini ausiliarie	Se si attiva il pulsante, il controllo numerico visualizza un'immagine ausiliaria come finestra in primo piano. Il parametro macchina opzionale **stdTNChelp** (N. 105405) offre l'impostazione identica. Il controllo numerico compensa entrambe le impostazioni possibili. Se è aperta l'area di lavoro **Guida**, il controllo numerico visualizza l'immagine ausiliaria sempre in quest'area di lavoro indipendentemente dall'impostazione. **Ulteriori informazioni:** "Area di lavoro Guida", Pagina 620
Richiesta di conferma a cancellazione di blocco NC	Se è attivo il pulsante, alla cancellazione di un blocco NC il controllo numerico visualizza una domanda di conferma in una finestra in primo piano. Il parametro macchina opzionale **warningAtDEL** (N. 105407) offre l'impostazione identica. Il controllo numerico compensa entrambe le impostazioni possibili.
Blocchi di commento per sequenze NC	Se si attiva il pulsante, il controllo numerico inserisce un commento prima e dopo le sequenze NC. I commenti contengono le seguenti informazioni: ■ Inizio della sequenza NC ■ Data attuale ■ Ora attuale ■ Nome della sequenza NC ■ Fine della sequenza NC **Ulteriori informazioni:** "Sequenze NC per il riutilizzo", Pagina 240
Nascondi funzioni NC non disponibili	Se si attiva il pulsante, il controllo numerico visualizza solo le funzioni NC attualmente disponibili nella finestra **Inserisci funzione NC**. Se il pulsante è inattivo, il controllo numerico visualizza in grigio le funzioni NC non disponibili, ad es. per opzioni software non abilitate.
Put all path information in quotation marks	Se si attiva il pulsante, il controllo numerico aggiunge automaticamente le virgolette alle indicazioni di percorso per le seguenti funzioni NC: ■ **CALL PGM** ■ Ciclo **12 PGM CALL** ■ **FN 16 F-PRINT** ■ **FN 26 TABOPEN** Il parametro macchina opzionale **quotePaths** (N. 105414) offre l'impostazione identica. Il controllo numerico compensa entrambe le impostazioni possibili.
Visualizza tastiera a video per editing	Se si utilizza uno schermo touch, il controllo numerico visualizza una tastiera virtuale contestuale. Con l'ausilio di un apposito menu, è possibile selezionare la posizione della tastiera virtuale nell'area di lavoro o visualizzare la tastiera virtuale.

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 627
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 153 ■ Preselezione utensile **TOOL DEF** **Ulteriori informazioni:** "Preselezione degli utensili con TOOL DEF", Pagina 160 **Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione
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 177 ■ Traiettoria circolare **CR** **Ulteriori informazioni:** "Traiettoria circolare CR", Pagina 179 ■ Traiettoria circolare **CT** **Ulteriori informazioni:** "Traiettoria circolare CT", Pagina 182 **Ulteriori informazioni:** "Sovrapposizione lineare di una traiettoria circolare", Pagina 184

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 *.d", Pagina 714
- **Compensazione UT**
  Ulteriori informazioni: "Tabella di compensazione *.tco", Pagina 724
- **Compensazione pezzo**
  Ulteriori informazioni: "Tabella di compensazione *.wco", Pagina 726

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 519

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 638
	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 641
	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	Significato
▲ ▼	■ 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 125
▶ ◀	■ Editing del blocco NC ■ Passaggio all'elemento di sintassi precedente o successivo durante l'editing
CTRL + RIGHT **CTRL + LEFT**	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 626 ■ 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 □	Cancellazione del blocco NC o interruzione del dialogo
END □	■ Conferma dell'immissione e chiusura del blocco NC ■ Apertura della scheda **Aggiungi**
SHIFT + RETURN	Inserimento di un ritorno a capo nel modo Editor di testo Inserimento di un ritorno a capo per commenti nella colonna **Maschera**
ESC	Annullamento dell'editing senza modifica
Klartext editor	Selezione del modo **Klartext editor** o editor di testo **Ulteriori informazioni:** "Editing di funzioni NC", Pagina 131
Inserisci funzione NC	Apertura della finestra **Inserisci funzione NC** **Ulteriori informazioni:** "Inserimento delle aree della finestra Funzione NC", Pagina 127
Modifica	Apertura del menu contestuale **Ulteriori informazioni:** "Menu contestuale", Pagina 638

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.

> In un programma NC è possibile cercare aperture sintassi identiche. L'apertura sintassi si seleziona con doppio tocco o clic.

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 **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**.
- Il controllo numerico visualizza sempre in primo piano il cursore di esecuzione. Il cursore di esecuzione si sovrappone o copre eventualmente altre icone.

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. Nella maschera possono essere editati tutti gli elementi di sintassi ed eventualmente l'apertura sintassi.

Argomenti trattati

- Area di lavoro **Maschera** per tabelle pallet
  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Maschera per pallet", Pagina 682
- Editing della funzione NC nella colonna **Maschera**
  Ulteriori informazioni: "Editing di funzioni NC", Pagina 131

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	Significato
	Attivazione e disattivazione della colonna **Maschera**
Conferma	Conferma dell'immissione e chiusura del blocco NC
Rifiuta	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.

4.3.4 Finestra Inserisci funzione NC

Applicazione

La finestra **Inserisci funzione NC** offre la possibilità di inserire funzioni NC o sequenze NC in un programma NC.

Argomenti trattati

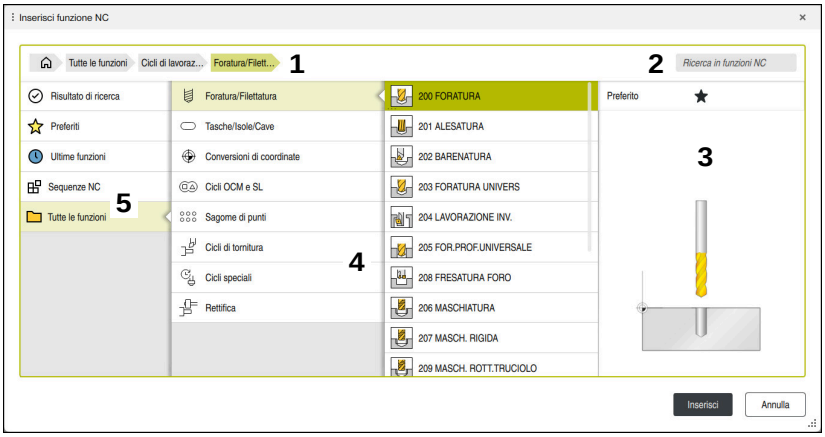
- Creazione delle sequenze NC
  Ulteriori informazioni: "Sequenze NC per il riutilizzo", Pagina 240
- Inserimento ed editing di funzioni NC
  Ulteriori informazioni: "Inserimento ed editing di funzioni NC", Pagina 129

Descrizione funzionale

Il controllo numerico offre la finestra **Inserisci funzione NC** esclusivamente nella modalità operativa **Programmaz.** e nell'applicazione **MDI**.

> Nell'applicazione **MDI** le funzioni NC si inseriscono esclusivamente nel programma NC **$mdi.h** o **$mdi_inch.h**.

Inserimento delle aree della finestra Funzione NC



Finestra **Inserisci funzione NC**

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.

Ulteriori informazioni: "Aree della Gestione file", Pagina 364

2 Ricerca

In **Ricerca in funzioni NC** è possibile ricercare l'apertura sintassi della funzione NC o il nome della sequenza 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.

3 Il controllo numerico visualizza le seguenti informazioni e funzioni:
- Inserisci o rimuovi preferito
- Anteprima

  Il controllo numerico visualizza un'anteprima del contenuto per sequenze NC e un'immagine di anteprima per cicli.

4 Colonne di contenuto

Il controllo numerico visualizza funzioni NC o cartelle che contengono funzioni NC. Il controllo numerico visualizza fino a due colonne.

5 Colonna di navigazione

La colonna di navigazione contiene le seguenti aree:
- **Risultato di ricerca**

  Il controllo numerico visualizza i seguenti risultati di ricerca:
  - Funzioni NC o funzioni ausiliarie con il contenuto cercato nel nome, ad es. ciclo **4019** quando si cerca "19"
  - Funzioni NC equivalenti o alternative, ad es. **PATTERN DEF** quando si cerca "Sagoma"
  - Funzioni sostitutive per funzioni meno recenti e in parte non più offerte, ad es. funzioni **PLANE** invece del ciclo **19 PIANO DI LAVORO**
- **Preferiti**

  Il controllo numerico visualizza tutte le funzioni NC e le sequenze NC evidenziate come preferiti.

  Ulteriori informazioni: "Icone dell'interfaccia del controllo numerico", Pagina 76
- **Ultime funzioni**

  Il controllo numerico visualizza le ultime dieci funzioni NC e sequenze NC utilizzate.
- **Sequenze NC**

  Con l'ausilio delle sequenze NC è possibile inserire una sequenza memorizzata di funzioni NC.

  Ulteriori informazioni: "Sequenze NC per il riutilizzo", Pagina 240
- **Tutte le funzioni**

  Il controllo numerico visualizza nella struttura a cartelle tutte le funzioni NC disponibili.

  Le opzioni di selezione possono essere delimitate con l'ausilio di tasti o pulsanti. Se ad es. si preme il tasto **CYCL DEF**, il controllo numerico apre i gruppi di cicli.

  Ulteriori informazioni: "Area Dialogo NC", Pagina 71

Nelle aree **Risultato di ricerca**, **Preferiti** e **Ultime funzioni** il controllo numerico visualizza il percorso delle funzioni NC.

Funzioni file nella finestra Inserisci funzione NC

Se nella finestra **Inserisci funzione NC** si trascina una funzione NC verso destra, il controllo numerico offre le seguenti funzioni file:

- Inserisci o rimuovi preferito
- Seleziona la funzione NC

  Non nell'area **Tutte le funzioni**

Per sequenze NC il controllo numerico offre anche le seguenti funzioni file:

- Modifica
- Rinomina
- Elimina
- Attiva o disattiva protezione da scrittura
- Apri percorso nella modalità operativa **File**

Ulteriori informazioni: "Sequenze NC per il riutilizzo", Pagina 240

Note

- Le istruzioni procedurali contengono parti di testo evidenziate ad es. **200 FORATURA**. Con queste parti di testo è possibile eseguire una ricerca mirata nella finestra **Inserisci funzione NC**.
- Se le opzioni software non sono abilitate, il controllo numerico visualizza in grigio i contenuti non disponibili nella finestra **Inserisci funzione NC**.

4.3.5 Inserimento ed editing di funzioni 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 123
- Finestra **Inserisci funzione NC**

  Ulteriori informazioni: "Finestra Inserisci funzione NC", Pagina 127

Descrizione funzionale

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**.

Inserimento di funzioni NC

Il controllo numerico offre le seguenti possibilità per inserire 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 623
- Inserimento della funzione NC mediante selezione

  Tutte le funzioni NC si possono selezionare utilizzando la finestra **Inserisci funzione NC**.

  Ulteriori informazioni: "Finestra Inserisci funzione NC", Pagina 127
- 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.

Ulteriori informazioni: "Inserimento delle funzioni NC", Pagina 130

Inserimento di funzioni NC

Il controllo numerico offre le seguenti possibilità per editare funzioni NC:

- Editing 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**.
- Editing della funzione NC nella 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.
- Editing 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.

Ulteriori informazioni: "Editing di funzioni NC", Pagina 131

Inserimento delle funzioni NC

Inserimento diretto della funzione NC con tasti o pulsanti

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

Una nuova funzione NC si inserisce come descritto di seguito:

- ▶ 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.

- ▶ Selezionare **Inserisci**
- > Il controllo numerico crea un nuovo blocco NC e avvia la finestra di dialogo.
- ▶ Seguire il dialogo

Inserimento della funzione NC nel modo Editor di testo

Una funzione NC si inserisce come descritto di seguito:

- ▶ Immissione di un carattere qualsiasi
- > Il controllo numerico inserisce un blocco NC.
- > In funzione del pulsante **Completamento automatico in modalità testo**, il controllo numerico visualizza un menu di selezione con possibili aperture sintassi.

  Ulteriori informazioni: "Impostazioni nell'area di lavoro Programma", Pagina 119
- ▶ Selezionare l'apertura sintassi
- ▶ Inserire eventualmente il valore
- > In funzione del pulsante **Completamento automatico in modalità testo**, il controllo numerico visualizza un menu di selezione con possibili elementi di sintassi.
- ▶ Selezionare eventualmente l'elemento di sintassi

Editing di funzioni NC

Editing della funzione NC nel modo Klartext editor

Una funzione NC esistente si edita 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**

Editing della funzione NC nella colonna Maschera

Se è attivo il modo **Klartext editor**, è possibile utilizzare anche la colonna **Maschera**.

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**

Conferma

Editing della funzione NC nel modo Editor di testo

Una funzione NC esistente si edita 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

Sì

> Se si edita un blocco NC con errore di sintassi, è possibile interrompere l'operazione di editing soltanto con il tasto **ESC**.

Note

NOTA

Attenzione, possibile perdita di dati!

Se si editano programmi NC al di fuori dell'area di lavoro **Programma**, non si ha alcun controllo sul riconoscimento delle modifiche da parte del controllo numerico. Sul controllo numerico non è possibile annullare le modifiche. Questo può causare la cancellazione o la modifica irrevocabile dei dati!

- Editare i programmi NC esclusivamente nell'area di lavoro **Programma**

- 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 125
- 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 76
- 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: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- 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**.
- Nel modo **Klartext editor** è possibile inserire ritorni a capo all'interno di commenti e punti strutturali.

Note in combinazione con il modo Editor di testo

- 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.

  Ulteriori informazioni: "Utilizzo dell'area di lavoro Programma", Pagina 123
- Nel modo Editor di testo è possibile inserire ritorni a capo in qualsiasi punto. Se infine nel modo **Klartext editor** si editano le funzioni NC, il controllo numerico rimuove di nuovi i ritorni a capo contenuti dopo il salvataggio. All'interno di commenti e punti strutturali, i ritorni a capo rimangono anche dopo l'editing.
- Se si programma un ciclo con autocompletamento attivo, il controllo numerico offre le possibilità **Solo parametri ciclo compatibili verso il basso** o **Con parametri ciclo opzionali**.

  Se si seleziona **Solo parametri ciclo compatibili verso il basso**, è possibile inserire successivamente anche parametri ciclo opzionali. A tale scopo si inserisce un ritorno a capo nell'ultima riga.

  Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione

5

Programmazione tecnologica specifica

5.1 Commutazione della modalità di lavorazione con FUNCTION MODE

Applicazione

FUNCTION MODE SET consente di attivare le impostazioni definite dal costruttore della macchina, ad es. modifiche dell'area di traslazione.

Argomenti trattati

- Modifica della cinematica nell'applicazione **Impostazioni**
  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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.

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.

Se il costruttore della macchina ha abilitato la selezione di diverse cinematiche, è possibile commutare la cinematica con l'ausilio della funzione **FUNCTION MODE**.

Immissione

11 FUNCTION MODE SET "Range1"	; Attivazione dell'impostazione del costruttore della macchina

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ Funzioni speciali ▶ FUNCTION MODE

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION MODE	Apertura sintassi per la modalità di lavorazione
MILL o **SET**	Selezione della modalità di lavorazione o dell'impostazione del costruttore della macchina
Nome o **QS**	Nome di una cinematica o impostazione del costruttore della macchina Nome fisso o variabile Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione Elemento di sintassi opzionale

Note

- 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** (#8 / #1-01-1) o **TCPM** (#9 / #4-01-1) sono attive, non è possibile commutare la modalità di lavorazione.

6

Pezzo grezzo

6.1 Definizione del pezzo grezzo con BLK FORM

Applicazione

La funzione **BLK FORM** consente di definire un pezzo grezzo per la simulazione del programma NC.

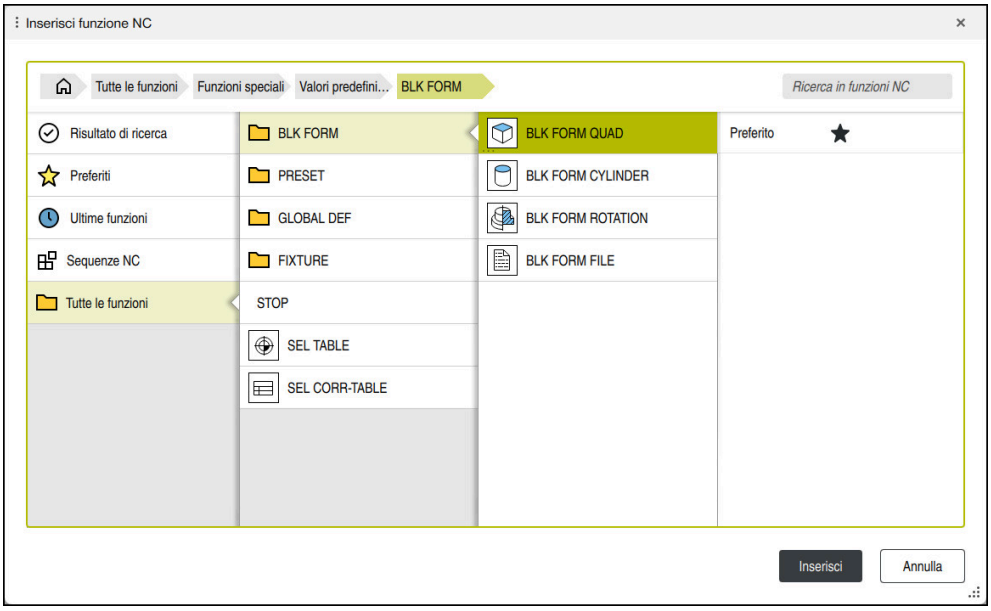
Argomenti trattati

- Rappresentazione del pezzo grezzo nell'area di lavoro **Simulazione**
  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Simulazione", Pagina 649

Descrizione funzionale

Il pezzo grezzo si definisce con riferimento all'origine pezzo.

Ulteriori informazioni: "Punti di riferimento sulla macchina", Pagina 109



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 86

Il controllo numerico offre le seguenti definizioni del pezzo grezzo:

Icona	Significato	Ulteriori informazioni
	BLK FORM QUAD Pezzo grezzo a forma di parallelepipedo	Pagina 141
	BLK FORM CYLINDER Pezzo grezzo cilindrico	Pagina 142
	BLK FORM ROTATION Pezzo grezzo simmetrico di rotazione con profilo definibile	Pagina 143
	BLK FORM FILE File STL come pezzo grezzo e parte finita	Pagina 145

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 **Esecuz. 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 399
- Nell'area di lavoro **Simulazione** è possibile esportare la vista corrente del pezzo come file STL. Questa funzione consente di creare i modelli 3D mancanti, ad es. pezzi semilavorati per diverse fasi di lavorazione.

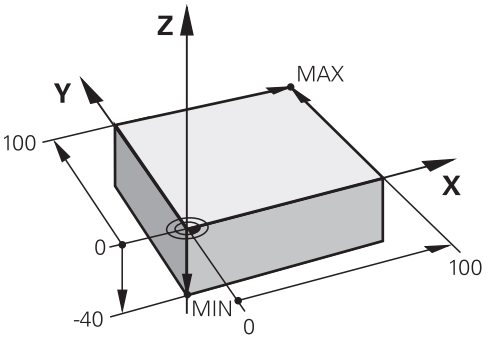
  Ulteriori informazioni: "Esportazione del pezzo simulato come file STL", Pagina 662

6.1.1 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 109

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:

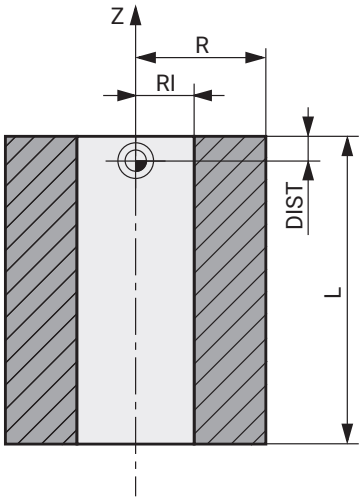
Elemento di sintassi	Significato
BLK FORM	Apertura sintassi per pezzo grezzo a forma di parallelepipedo
0.1	Marcatura del primo blocco NC
Z	Asse utensile A seconda della macchina sono disponibili altre possibilità di selezione.
X Y Z	Definizione delle coordinate del punto MIN
0.2	Marcatura del secondo blocco NC
X Y Z	Definizione delle coordinate del punto MAX

6.1.2 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

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ Funzioni speciali ▶ Valori predefiniti programma ▶ BLK FORM ▶ BLK FORM CYLINDER

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

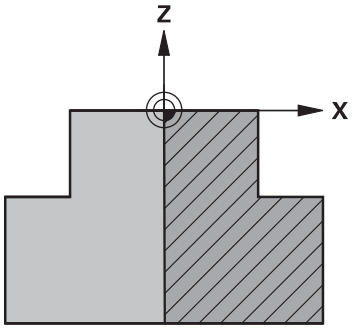
Elemento di sintassi	Significato
BLK FORM CYLINDER	Apertura sintassi per pezzo grezzo cilindrico
Z	Asse di rotazione A seconda della macchina sono disponibili altre possibilità di selezione.
R o **D**	Raggio o diametro del cilindro
L	Altezza totale del cilindro
DIST	Sovrametallo del cilindro dall'origine pezzo Elemento di sintassi opzionale
RI o **DI**	Raggio interno o diametro interno del foro dell'anima Elemento di sintassi opzionale

6.1.3 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

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ **Funzioni speciali** ▶ **Valori predefiniti programma** ▶ **BLK FORM** ▶ **BLK FORM ROTATION**

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 di rotazione 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 CAD Import (#42 / #1-03-1) consente di acquisire profili da file CAD e di salvarli in sottoprogrammi o in programmi NC separati.

  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

6.1.4 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

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ Funzioni speciali ▶ Valori predefiniti programma ▶ BLK FORM ▶ BLK FORM FILE

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
BLK FORM FILE	Apertura sintassi per file STL come pezzo grezzo
File o **QS**	Percorso del file STL
TARGET	File STL come parte finita Elemento di sintassi opzionale
File o **QS**	Percorso del file STL Percorso fisso o variabile

Note

- Nell'area di lavoro **Simulazione** è possibile esportare la vista corrente del pezzo come file STL. Questa funzione consente di creare i modelli 3D mancanti, ad es. pezzi semilavorati per diverse fasi di lavorazione.

  Ulteriori informazioni: "Esportazione del pezzo simulato come file STL", Pagina 662
- 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 667
- Il controllo numerico carica i file STL in formato binario più velocemente dei file STL in formato ASCII.
- Anche se nel controllo numerico o nel programma NC è attiva l'unità di misura Inch, il controllo numerico interpreta le dimensioni di file 3D in mm.

7

Utensili

7.1 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 149
- Per poter definire completamente l'utensile, sono necessari altri dati. Questi dati utensile si ricavano ad es. dal catalogo utensili del produttore.

  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Salvare nella Gestione utensili tutti i dati determinati sull'utensile in questione.

  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Assegnare eventualmente all'utensile un portautensili per una simulazione e una protezione anticollisione realistiche.

  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- 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 153
- 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 160
- 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: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Una vota lavorato e quindi misurato il pezzo, è possibile correggere gli utensili.

  Ulteriori informazioni: "Compensazione del raggio utensile", Pagina 339

7.2 Origini sull'utensile

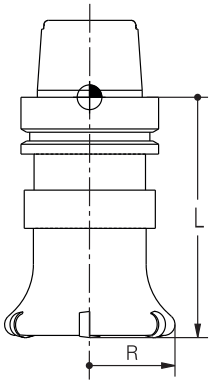
Il controllo numerico differenzia le seguenti origini sull'utensile per vari calcoli o applicazioni.

Argomenti trattati

- Origini sulla macchina o sul pezzo

  Ulteriori informazioni: "Punti di riferimento sulla macchina", Pagina 109

7.2.1 Origine portautensili

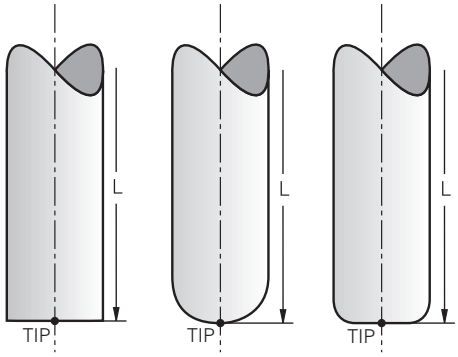


L'origine del portautensili è un punto fisso definito dal costruttore della macchina. Di regola l'origine del portautensili si trova sul naso del mandrino.

Partendo dall'origine del portautensili si definiscono le quote dell'utensile nella Gestione utensili, ad es. lunghezza **L** e raggio **R**.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

7.2.2 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 260

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:

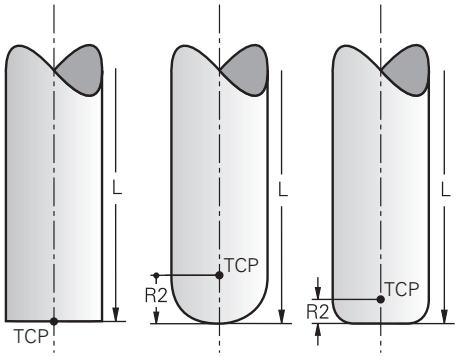
- **L**
- **DL**

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

La punta dell'utensile è un punto ausiliario a titolo illustrativo. Le coordinate nel programma NC si riferiscono al punto guida dell'utensile.

Ulteriori informazioni: "Punto di guida utensile TLP (tool location point)", Pagina 151

7.2.3 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.

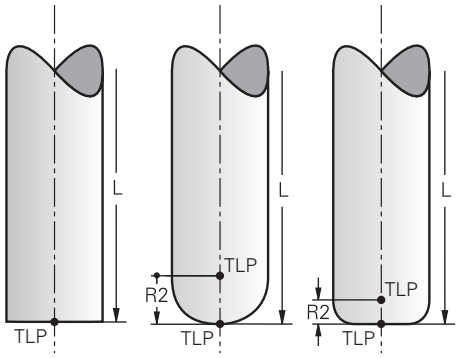
Il centro utensile si definisce immettendo i dati nella Gestione utensili con riferimento all'origine del portautensili.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Il centro dell'utensile è un punto ausiliario a titolo dimostrativo. Le coordinate nel programma NC si riferiscono al punto guida dell'utensile.

Ulteriori informazioni: "Punto di guida utensile TLP (tool location point)", Pagina 151

7.2.4 Punto di guida utensile TLP (tool location point)

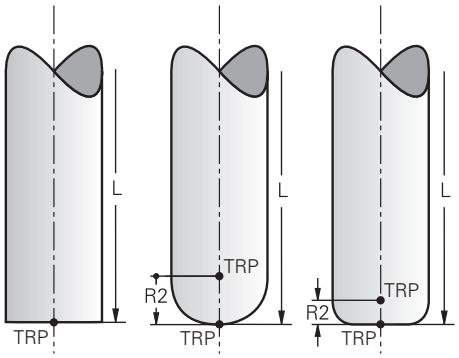


Il controllo numerico posiziona l'utensile sul punto di guida utensile. Il punto di guida utensile si trova di default sulla punta dell'utensile.

All'interno della funzione **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1) è possibile selezionare il punto di guida utensile anche al centro dell'utensile.

Ulteriori informazioni: "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Pagina 327

7.2.5 Punto di rotazione utensile TRP (tool rotation point)



Per funzioni di orientamento con **MOVE** (#8 / #1-01-1) 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.

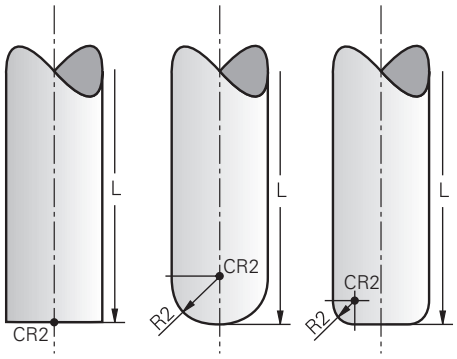
Se per funzioni **PLANE** si seleziona **MOVE**, occorre definire con l'elemento di sintassi **DIST** la posizione relativa tra pezzo e utensile. Il controllo numerico sposta il punto di rotazione utensile dalla punta utensile di tale valore. Se non si definisce **DIST**, il controllo numerico mantiene inalterato il punto di rotazione.

Ulteriori informazioni: "Posizionamento degli assi rotativi", Pagina 314

All'interno della funzione **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1) è possibile selezionare il punto di rotazione utensile anche al centro dell'utensile.

Ulteriori informazioni: "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Pagina 327

7.2.6 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 (#9 / #4-01-1). 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 (#9 / #4-01-1)", Pagina 346

Il centro del raggio utensile 2 è spostato del valore **R2** dalla punta e dal tagliente dell'utensile.

Il centro del raggio utensile 2 è un punto ausiliario a titolo illustrativo. Le coordinate nel programma NC si riferiscono al punto guida dell'utensile.

Ulteriori informazioni: "Punto di guida utensile TLP (tool location point)", Pagina 151

7.3 Chiamata utensile

7.3.1 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 487
- Tabella utensili **tool.t**
  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Tabella posti **tool_p.tch**
  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Premesse

- Utensile definito
  Un utensile deve essere definito nella Gestione utensili per richiamarlo.
  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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: manuale utente Configurazione ed esecuzione

> 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 451

Icone

La funzione NC **TOOL CALL** offre le icone seguenti:

Icona	Significato
	Apertura della finestra di selezione per utensili
	Passaggio all'utensile selezionato nell'applicazione **Gestione utensili** All'occorrenza è possibile modificare l'utensile.
	Apertura di **Calcolatrice dati di taglio** **Ulteriori informazioni:** "Calcolatrice dati di taglio", Pagina 645

Immissione

11 TOOL CALL 4 .1 Z S10000 F750 DL +0,2 DR+0,2 DR2+0,2	; Chiamata utensile

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ Utensili ▶ TOOL CALL

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
TOOL CALL	Apertura sintassi per chiamata utensile
Numero, **Nome** o **QS**	Definizione utensile 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 155
.1	Indice dell'utensile Elemento di sintassi opzionale **Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione
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 155
S o **S(VC =)**	Numero di giri mandrino o velocità di taglio Elemento di sintassi opzionale Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione **Ulteriori informazioni:** "Numero di giri mandrino S", Pagina 157
F, **FZ** o **FU**	Avanzamento Indicazioni di avanzamento alternative: avanzamento al dente o avanzamento al giro Elemento di sintassi opzionale Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione **Ulteriori informazioni:** "Avanzamento F", Pagina 158
DL	Valore delta della lunghezza utensile Elemento di sintassi opzionale **Ulteriori informazioni:** "Compensazione utensile per lunghezza e raggio utensile", Pagina 336

Elemento di sintassi	Significato
DR	Valore delta del raggio utensile Elemento di sintassi opzionale **Ulteriori informazioni:** "Compensazione utensile per lunghezza e raggio utensile", Pagina 336
DR2	Valore delta del raggio utensile 2 Elemento di sintassi opzionale **Ulteriori informazioni:** "Compensazione utensile per lunghezza e raggio utensile", Pagina 336

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: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Chiamata utensile di un sistema di tastatura pezzo (#17 / #1-05-1)

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: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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 487

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.

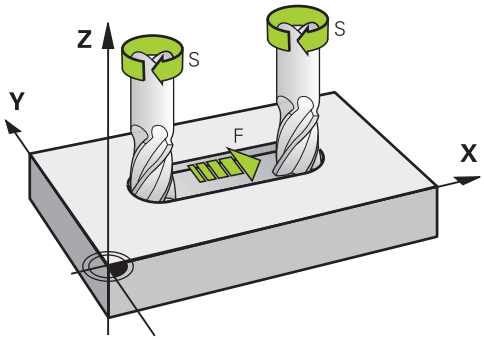
  Ulteriori informazioni: "Preselezione degli utensili con TOOL DEF", Pagina 160
- Con il parametro macchina opzionale **progToolCallDL** (N. 124501) il costruttore della macchina definisce se il controllo numerico considera i valori delta di una chiamata utensile nell'area di lavoro **Posizioni**.

  Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile per lunghezza e raggio utensile", Pagina 336

7.3.2 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 153
- Pulsante **S** dell'applicazione **Funzionam. manuale**

  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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.

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 74

Visualizzazioni di stato

Il controllo numerico visualizza il numero di giri mandrino corrente nelle seguenti aree di lavoro:

- Area di lavoro **Posizioni**
- Scheda **POS** dell'area di lavoro **Stato**

Avanzamento F

Sono disponibili diverse possibilità per definire l'avanzamento **F**:

- Chiamata utensile con **TOOL CALL**
  Ulteriori informazioni: "Chiamata utensile con TOOL CALL", Pagina 153
- Blocco di posizionamento
  Ulteriori informazioni: "Funzioni traiettoria", Pagina 161
- Pulsante **F** dell'applicazione **Funzionam. manuale**
  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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:** manuale utente Configurazione ed esecuzione

- Avanzamento al giro **FU** in mm/giro
  Con **FU** si definisce il percorso in millimetri che l'utensile compie per ogni rotazione del mandrino.

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 158

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: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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 dell'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: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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 74

Visualizzazioni di stato

Il controllo numerico visualizza l'avanzamento corrente in mm/min nelle seguenti aree di lavoro:

- Area di lavoro **Posizioni**
- 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.

- 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: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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.

7.3.3 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

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ **Tutte le funzioni** ▶ **Utensili** ▶ **TOOL DEF**

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
DEF UTENSILE	Apertura sintassi per preselezione utensile
Numero, **Nome** o **QS**	Definizione utensile Numero o nome fisso o variabile Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione Solo la definizione utensile come numero è univoca in quanto il nome può essere identico per diversi utensili!
.1	Indice dell'utensile Elemento di sintassi opzionale **Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione

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

8

Funzioni traiettoria

8.1 Principi fondamentali per la definizione delle coordinate

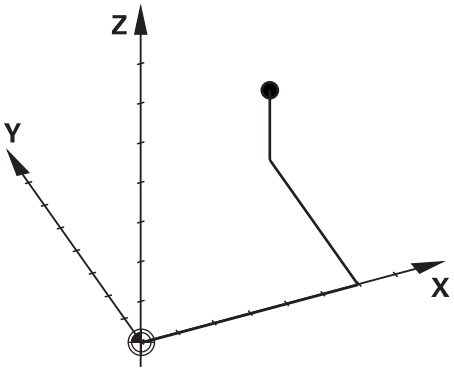
Un pezzo si programma definendo i movimenti traiettoria e le coordinate di destinazione.

A seconda della quotatura nel disegno tecnico si utilizzano le coordinate cartesiane o polari con valori assoluti o incrementali.

8.1.1 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
```

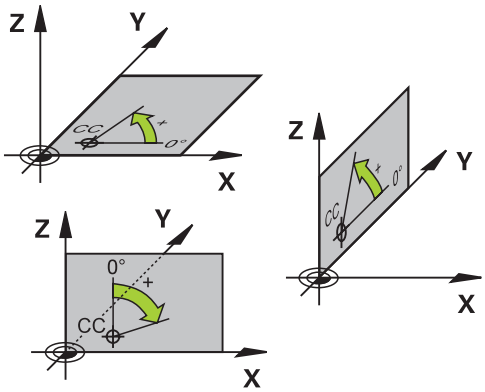
Le coordinate programmate sono attive in modo modale. Se il valore di un asse rimane identico, non è necessario definirlo di nuovo in altri movimenti traiettoria.

8.1.2 Coordinate polari

Applicazione

Le coordinate polari si definiscono in uno dei tre piani di un sistema di coordinate cartesiane.

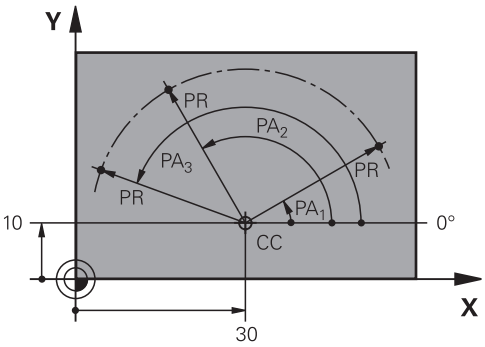
Le coordinate polari si riferiscono a un polo definito in precedenza. Da questo polo si definisce un punto con la distanza dal polo e l'angolo rispetto all'asse di riferimento dell'angolo.



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.

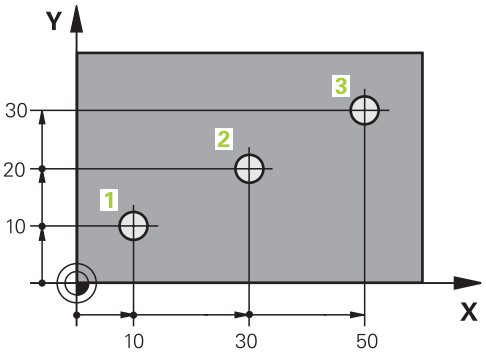
8.1.3 Immissioni assolute

Applicazione

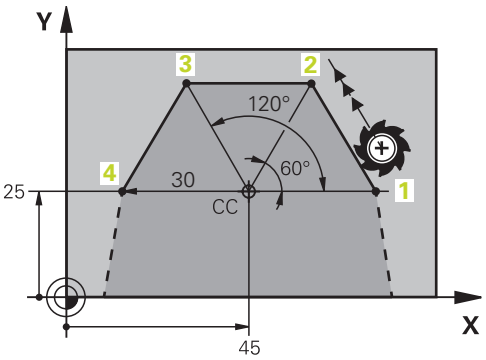
Le immissioni assolute si riferiscono sempre a un'origine. Per le coordinate cartesiane l'origine è il punto zero e per le coordinate polari il polo e l'asse di riferimento dell'angolo.

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

8.1.4 Immissioni incrementali

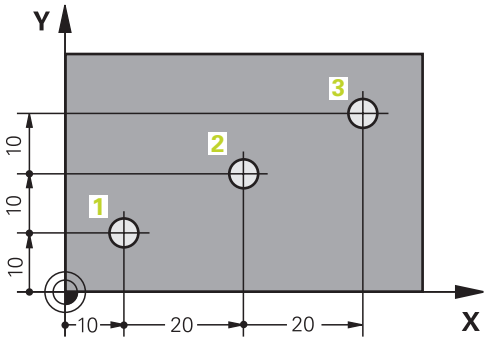
Applicazione

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**.

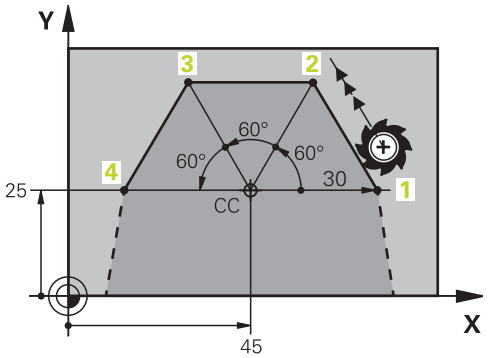
Descrizione funzionale

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

8.2 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.

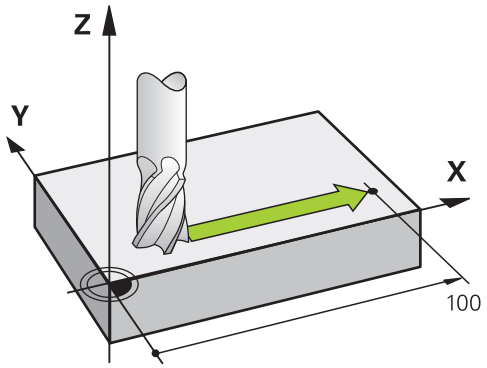
Descrizione funzionale

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



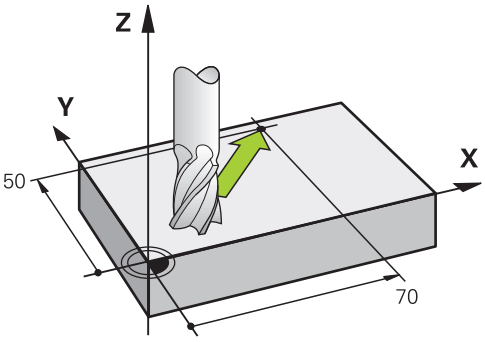
Se il blocco NC contiene un dato di coordinata, il controllo numerico trasla l'utensile parallelamente all'asse macchina programmato.

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

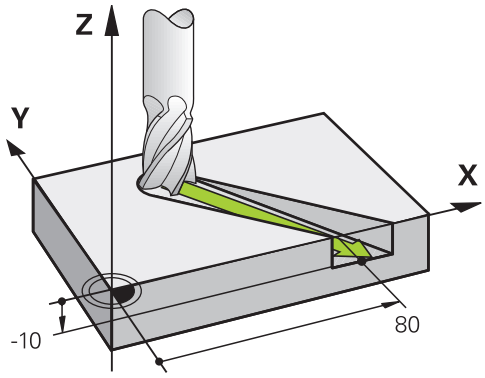
```
L X+70  Y+50
```

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 107

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
```

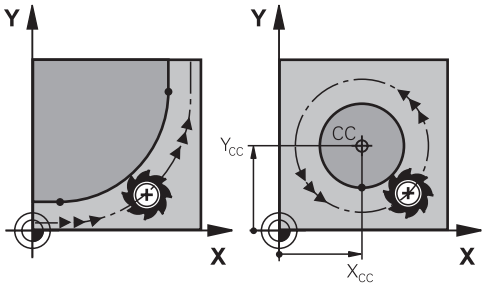
A seconda della cinematica della macchina in uso è possibile programmare fino a sei assi in una retta **L**.

Esempio

```
L X+80 Y+0 Z-10 A+15 B+0 C-45
```

> TNC7 basic può spostare contemporaneamente max quattro assi. Se con un blocco NC devono essere spostati più di quattro assi, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore.
>
> Se la posizione dell'asse non cambia, è possibile programmare più di quattro assi.

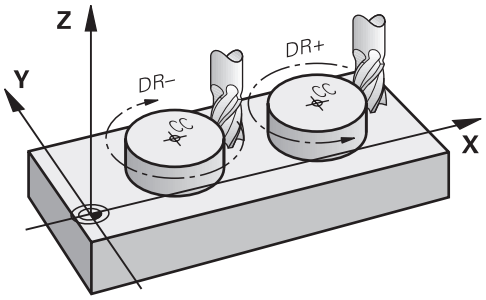
Cerchio e arco di cerchio



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 339

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

8.3 Funzioni traiettoria con coordinate cartesiane

8.3.1 Panoramica delle funzioni traiettoria

Tasto	Funzione	Ulteriori informazioni
L	Retta **L** (line)	Pagina 170
CHF	Smusso **CHF** (chamfer) Smusso tra due rette	Pagina 172
RND	Arrotondamento **RND** (rounding of corner) Traiettoria circolare con raccordo tangenziale all'elemento di profilo precedente e successivo	Pagina 173
CC	Centro del cerchio **CC** (circle center)	Pagina 175
C	Traiettoria circolare **C** (circle) Traiettoria circolare intorno al centro del cerchio **CC** verso il punto finale	Pagina 177
CR	Traiettoria circolare **CR** (circle by radius) Traiettoria circolare con raggio determinato	Pagina 179
CT	Traiettoria circolare **CT** (circle tangential) Traiettoria circolare con raccordo tangenziale all'elemento di profilo precedente	Pagina 182

8.3.2 Retta L

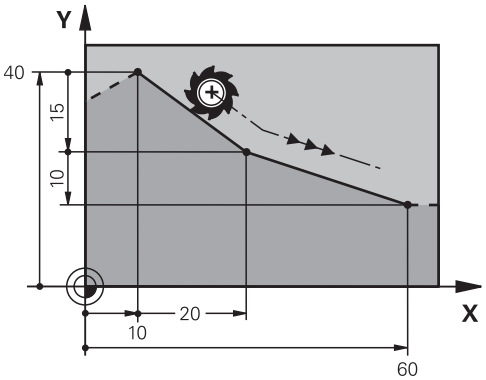
Applicazione

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 190

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**.

TNC7 basic può spostare contemporaneamente max quattro assi. Se con un blocco NC devono essere spostati più di quattro assi, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore.Se la posizione dell'asse non cambia, è possibile programmare più di quattro assi.

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 424 Elemento di sintassi opzionale
R0, **RL**, **RR**	Compensazione del raggio dell'utensile **Ulteriori informazioni:** "Compensazione del raggio utensile", Pagina 339 Elemento di sintassi opzionale
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Avanzamento **Ulteriori informazioni:** "Avanzamento F", Pagina 158 Numero fisso o variabile Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria **Ulteriori informazioni:** "Funzioni ausiliarie", Pagina 449 Numero fisso o variabile 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 126
- 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.

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
```

8.3.3 Smusso CHF

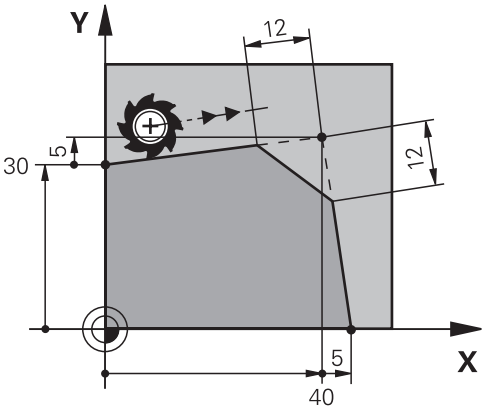
Applicazione

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 Numero fisso o variabile
F, **FAUTO**	Avanzamento **Ulteriori informazioni:** "Avanzamento F", Pagina 158 Numero fisso o variabile 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
```

8.3.4 Arrotondamento RND

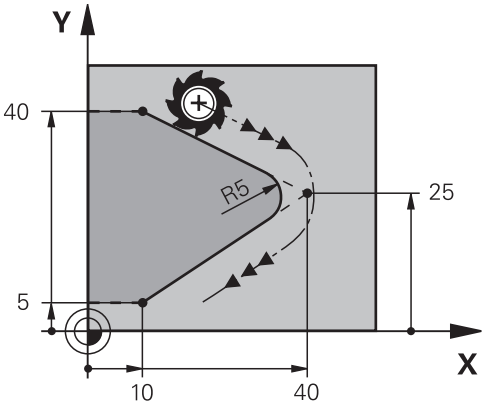
Applicazione

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 Numero fisso o variabile
F, **FAUTO**	Avanzamento **Ulteriori informazioni:** "Avanzamento F", Pagina 158 Numero fisso o variabile 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
```

8.3.5 Centro del cerchio CC

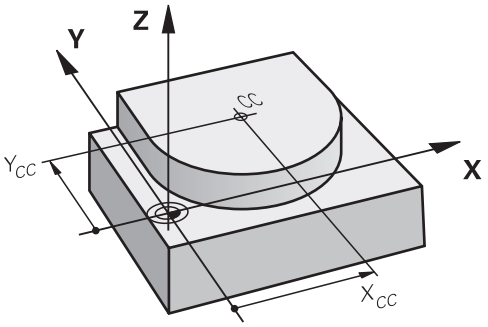
Applicazione

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 189

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 189

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 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
```

8.3.6 Traiettoria circolare C

Applicazione

La funzione Traiettoria circolare **C** consente di programmare una traiettoria circolare intorno al centro del cerchio.

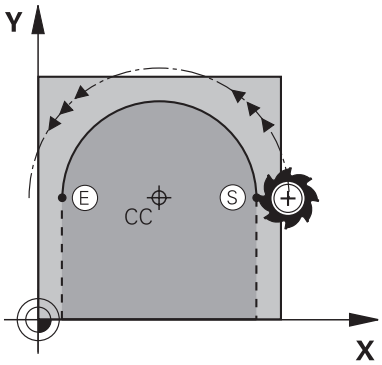
Argomenti trattati

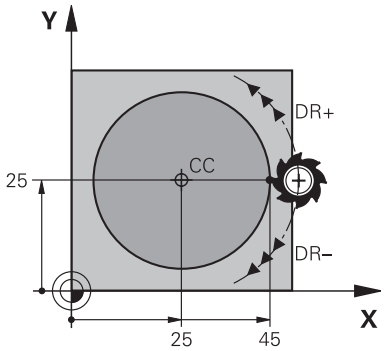
- Programmazione traiettoria circolare con coordinate polari
  Ulteriori informazioni: "Traiettoria circolare CP intorno al polo CC", Pagina 192

Premesse

- Centro del cerchio **CC** definito
  Ulteriori informazioni: "Centro del cerchio CC", Pagina 175

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 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 Numero fisso o variabile Immissione in quota assoluta o incrementale **Ulteriori informazioni:** "Sovrapposizione lineare di una traiettoria circolare", Pagina 184 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 339 Elemento di sintassi opzionale
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Avanzamento **Ulteriori informazioni:** "Avanzamento F", Pagina 158 Numero fisso o variabile Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria **Ulteriori informazioni:** "Funzioni ausiliarie", Pagina 449 Numero fisso o variabile 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 126

Esempio

```
5 CC  X+25 Y+25
6 L  X+45 Y+25  RR F200  M3
7 C  X+45 Y+25  DR+
```

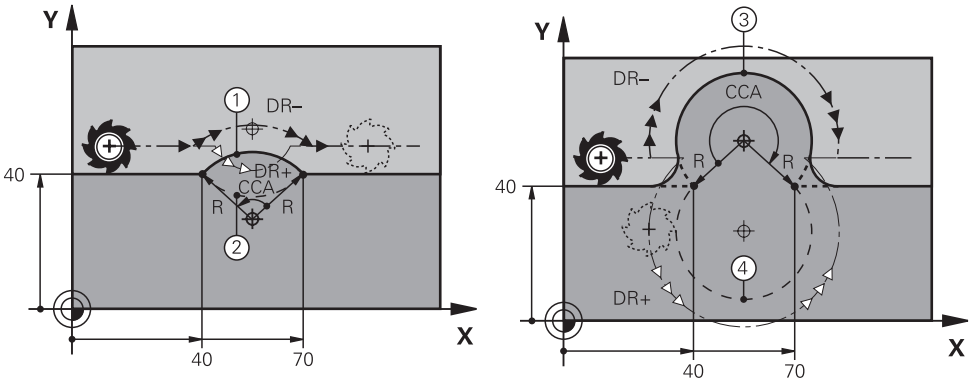
8.3.7 Traiettoria circolare CR

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

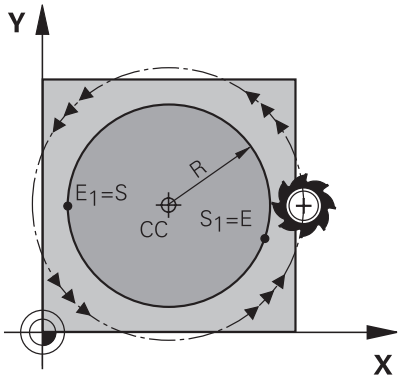
```
11 CR  X+70 Y+40  R+20 DR+      ; Traiettoria circolare 2
```

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 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 Immissione in quota assoluta o incrementale **Ulteriori informazioni:** "Sovrapposizione lineare di una traiettoria circolare", Pagina 184 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 339 Elemento di sintassi opzionale
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Avanzamento **Ulteriori informazioni:** "Avanzamento F", Pagina 158 Numero fisso o variabile Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria **Ulteriori informazioni:** "Funzioni ausiliarie", Pagina 449 Numero fisso o variabile Elemento di sintassi opzionale

Nota

La distanza tra punto di partenza e punto finale non deve essere maggiore del diametro del cerchio.

8.3.8 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

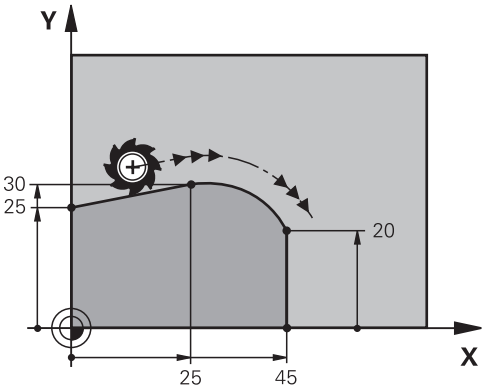
  Ulteriori informazioni: "Traiettoria circolare CTP", Pagina 194

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 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 Immissione in quota assoluta o incrementale **Ulteriori informazioni:** "Sovrapposizione lineare di una traiettoria circolare", Pagina 184 Elemento di sintassi opzionale
R0, **RL**, **RR**	Compensazione del raggio dell'utensile **Ulteriori informazioni:** "Compensazione del raggio utensile", Pagina 339 Elemento di sintassi opzionale
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Avanzamento **Ulteriori informazioni:** "Avanzamento F", Pagina 158 Numero fisso o variabile Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria **Ulteriori informazioni:** "Funzioni ausiliarie", Pagina 449 Numero fisso o variabile 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 126

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
```

8.3.9 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 196

Descrizione funzionale

Si possono sovrapporre in lineare le seguenti traiettorie circolari:

- Traiettoria circolare **C**

  Ulteriori informazioni: "Traiettoria circolare C ", Pagina 177
- Traiettoria circolare **CR**

  Ulteriori informazioni: "Traiettoria circolare CR", Pagina 179
- Traiettoria circolare **CT**

  Ulteriori informazioni: "Traiettoria circolare CT", Pagina 182

> 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 119
- 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 170

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.

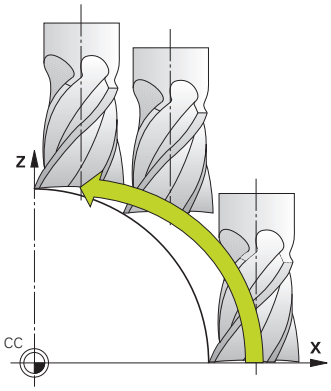
Ulteriori informazioni: "Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma con label LBL", Pagina 232

8.3.10 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 107

Le traiettorie circolari in un altro piano possono essere programmate con le seguenti funzioni:

- **C**
- **CR**
- **CT**

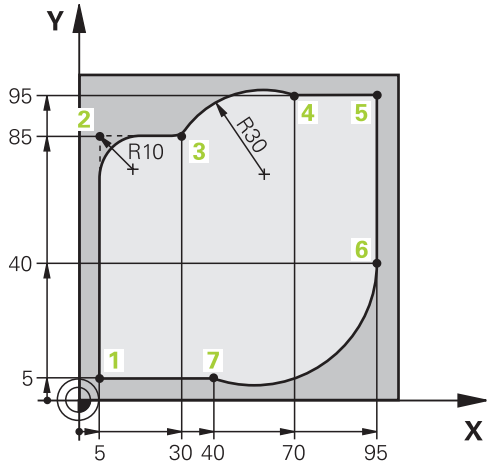
> Se si utilizza la funzione **C** per traiettorie circolari in un altro piano, occorre definire in precedenza il centro del cerchio **CC** con un asse del piano di lavoro e l'asse utensile.

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+
```

8.3.11 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	

8.4 Funzioni traiettoria con coordinate polari

8.4.1 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 190
C + P	Traiettoria circolare **CP** (circle polar) Traiettoria circolare intorno al centro del cerchio o polo **CC** verso il punto finale del cerchio	Pagina 192
CT + P	Traiettoria circolare **CTP** (circle tangential polar) Traiettoria circolare con raccordo tangenziale all'elemento di profilo precedente	Pagina 194
C + P	Elica con traiettoria circolare **CP** (circle polar) Sovrapposizione di una traiettoria circolare con una lineare	Pagina 196

8.4.2 Origine delle coordinate polari polo CC

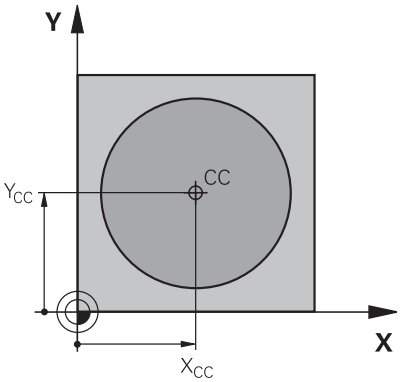
Applicazione

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 175

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 Numero fisso o variabile Immissione in quota assoluta o incrementale Elemento di sintassi opzionale

Esempio

```
11 CC  X+30 Y+10
```

8.4.3 Retta LP

Applicazione

Con la funzione Retta **LP** si programma un movimento di traslazione lineare in qualsiasi direzione con coordinate polari.

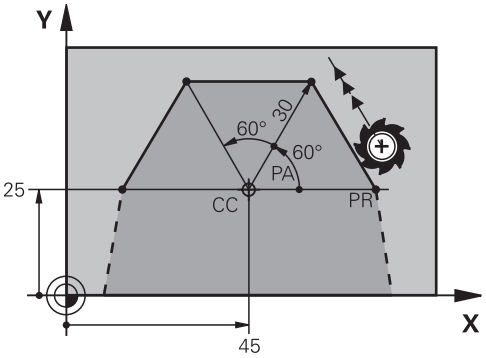
Argomenti trattati

- Programmazione retta con coordinate cartesiane
  Ulteriori informazioni: "Retta L", Pagina 170

Premesse

- Polo **CC**
  Prima di programmare con coordinate polari, è necessario definire un polo **CC**.
  Ulteriori informazioni: "Origine delle coordinate polari polo CC", Pagina 189

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 Numero fisso o variabile Immissione in quota assoluta o incrementale Elemento di sintassi opzionale
PA	Angolo in coordinate polari 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 339 Elemento di sintassi opzionale
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Avanzamento **Ulteriori informazioni:** "Avanzamento F", Pagina 158 Numero fisso o variabile Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria **Ulteriori informazioni:** "Funzioni ausiliarie", Pagina 449 Numero fisso o variabile 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 126

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
```

8.4.4 Traiettoria circolare CP intorno al polo CC

Applicazione

La funzione Traiettoria circolare **CP** consente di programmare una traiettoria circolare intorno al polo definito.

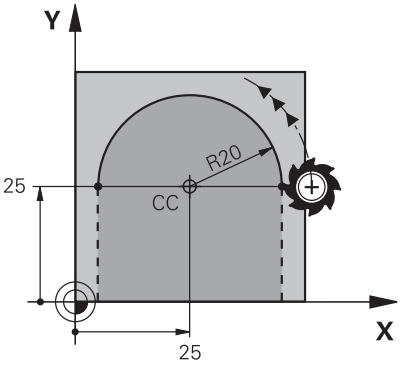
Argomenti trattati

- Programmazione traiettoria circolare con coordinate cartesiane
  Ulteriori informazioni: "Traiettoria circolare C ", Pagina 177

Premesse

- Polo **CC**
  Prima di programmare con coordinate polari, è necessario definire un polo **CC**.
  Ulteriori informazioni: "Origine delle coordinate polari polo CC", Pagina 189

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 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 Immissione in quota assoluta o incrementale **Ulteriori informazioni:** "Sovrapposizione lineare di una traiettoria circolare", Pagina 196 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 339 Elemento di sintassi opzionale
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Avanzamento **Ulteriori informazioni:** "Avanzamento F", Pagina 158 Numero fisso o variabile Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria **Ulteriori informazioni:** "Funzioni ausiliarie", Pagina 449 Numero fisso o variabile 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+
```

8.4.5 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 182

Premesse

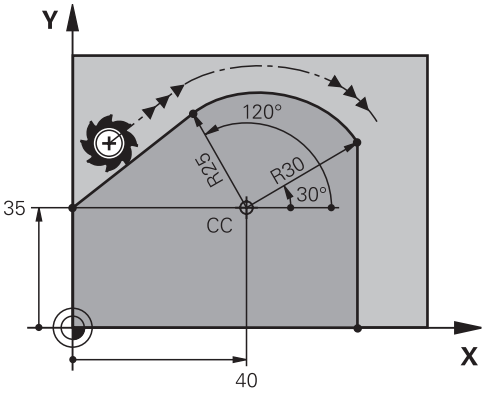
- Polo **CC**

  Prima di programmare con coordinate polari, è necessario definire un polo **CC**.

  Ulteriori informazioni: "Origine delle coordinate polari polo CC", Pagina 189
- 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 Immissione in quota assoluta o incrementale Elemento di sintassi opzionale
PA	Angolo in coordinate polari 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 Immissione in quota assoluta o incrementale **Ulteriori informazioni:** "Sovrapposizione lineare di una traiettoria circolare", Pagina 196 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 339 Elemento di sintassi opzionale
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Avanzamento **Ulteriori informazioni:** "Avanzamento F", Pagina 158 Numero fisso o variabile Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria **Ulteriori informazioni:** "Funzioni ausiliarie", Pagina 449 Numero fisso o variabile 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 126

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
```

8.4.6 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

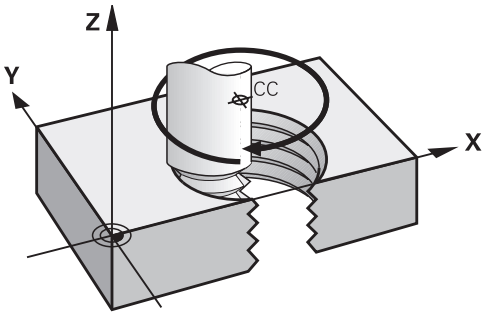
  Ulteriori informazioni: "Sovrapposizione lineare di una traiettoria circolare", Pagina 184

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 192

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

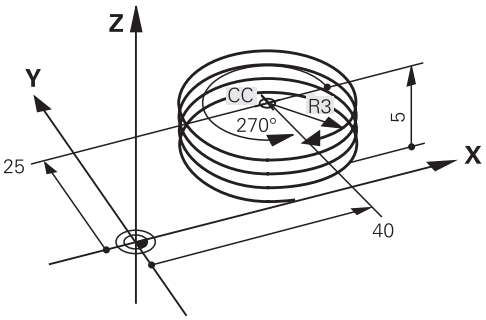
Correlazioni delle diverse forme di filettatura

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.

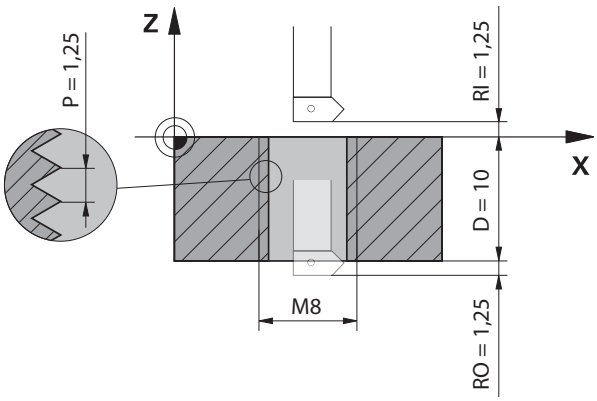
L'elica si programma come descritto di seguito.

- 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 197

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.

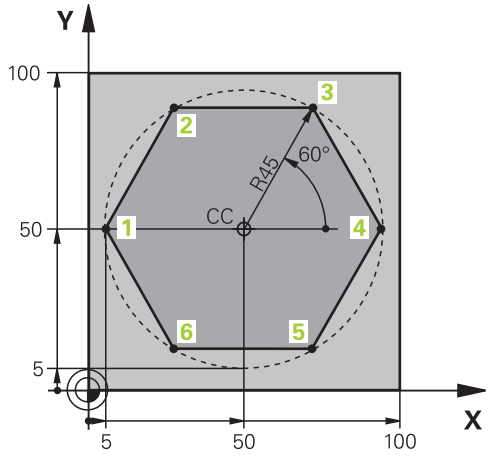
```
11 L Z+1,25 R0 FMAX          ; Preposizionamento nell'asse utensile
12 L X+4 Y+0 RR F500         ; Preposizionamento nel piano
13 CC X+0 Y+0                ; Attivazione del polo
14 CP IPA-3600 IZ-12.5 DR-   ; Realizzazione della filettatura
```

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 232

Ulteriori informazioni: "Esempio", Pagina 185

8.4.7 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	

8.5 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.

8.5.1 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 204
	APPR LN o **APPR PLN** Avvicinamento al profilo con una retta perpendicolare al primo punto del profilo in coordinate cartesiane o polari	Pagina 206
	APPR CT o **APPR PCT** Avvicinamento al profilo con una traiettoria circolare con raccordo tangenziale in coordinate cartesiane o polari	Pagina 208
	APPR LCT o **APPR PLCT** Avvicinamento al profilo con una traiettoria circolare con raccordo tangenziale e tratto rettilineo in coordinate cartesiane o polari	Pagina 210

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 212
	DEP LN Allontanamento dal profilo con una retta perpendicolare all'ultimo punto del profilo	Pagina 214
	DEP CT Allontanamento dal profilo con una traiettoria circolare con raccordo tangenziale	Pagina 215
	DEP LCT o **DEP PLCT** Allontanamento dal profilo con una traiettoria circolare con raccordo tangenziale e tratto rettilineo in coordinate cartesiane o polari	Pagina 215

Nella maschera o con il tasto **P** è possibile passare tra immissione con coordinate cartesiane e polari.

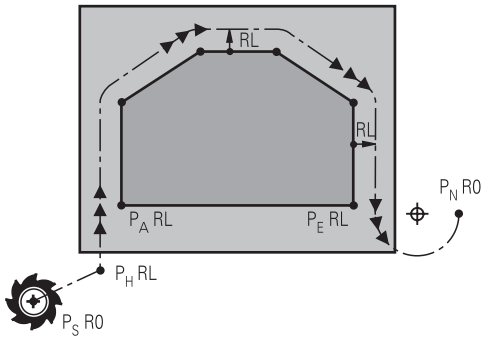
Ulteriori informazioni: "Principi fondamentali per la definizione delle coordinate", Pagina 162

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 196

8.5.2 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

8.6 Funzioni di avvicinamento e allontanamento con coordinate cartesiane

8.6.1 Funzione di avvicinamento APPR LT

Applicazione

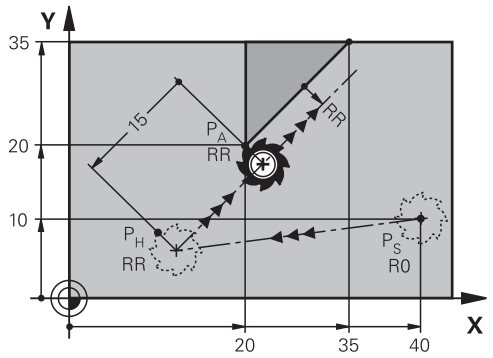
La funzione NC **APPR LT** consente al controllo numerico di eseguire l'avvicinamento al profilo su una retta tangenzialmente al primo elemento del profilo.

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 219

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 339 Elemento di sintassi opzionale
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Avanzamento **Ulteriori informazioni:** "Avanzamento F", Pagina 158 Numero fisso o variabile Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria **Ulteriori informazioni:** "Funzioni ausiliarie", Pagina 449 Numero fisso o variabile 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 126

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

8.6.2 Funzione di avvicinamento APPR LN

Applicazione

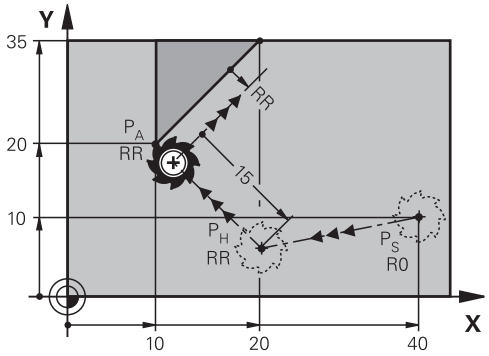
La funzione NC **APPR LN** consente al controllo numerico di eseguire l'avvicinamento al profilo su una retta perpendicolarmente al primo elemento del profilo.

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 221

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 339 Elemento di sintassi opzionale
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Avanzamento **Ulteriori informazioni:** "Avanzamento F", Pagina 158 Numero fisso o variabile Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria **Ulteriori informazioni:** "Funzioni ausiliarie", Pagina 449 Numero fisso o variabile 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 126

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

8.6.3 Funzione di avvicinamento APPR CT

Applicazione

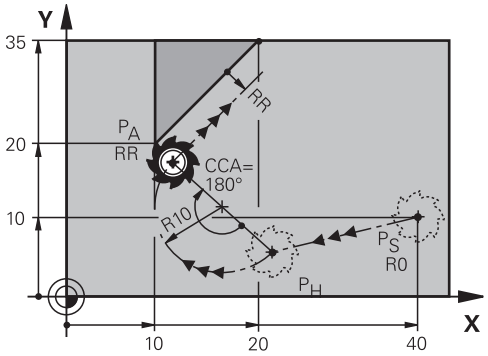
La funzione NC **APPR CT** consente al controllo numerico di eseguire l'avvicinamento al profilo su una traiettoria circolare tangenzialmente al primo elemento del profilo.

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 223

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 339 Elemento di sintassi opzionale
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Avanzamento **Ulteriori informazioni:** "Avanzamento F", Pagina 158 Numero fisso o variabile Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria **Ulteriori informazioni:** "Funzioni ausiliarie", Pagina 449 Numero fisso o variabile 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 126

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

8.6.4 Funzione di avvicinamento APPR LCT

Applicazione

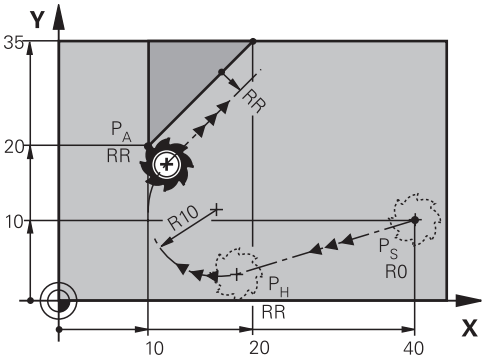
La funzione NC **APPR LCT** consente al controllo numerico di eseguire l'avvicinamento al profilo su una retta con successiva traiettoria circolare tangenzialmente al primo elemento del profilo.

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 226

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 339 Elemento di sintassi opzionale
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Avanzamento **Ulteriori informazioni:** "Avanzamento F", Pagina 158 Numero fisso o variabile Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria **Ulteriori informazioni:** "Funzioni ausiliarie", Pagina 449 Numero fisso o variabile 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 126

Esempio APPR LCT

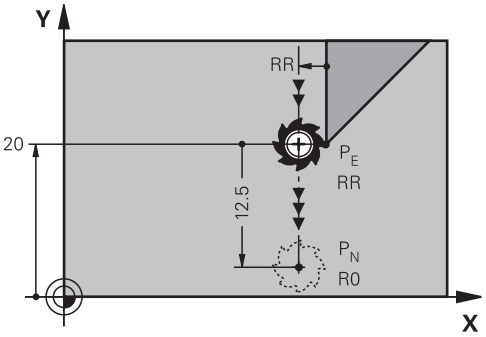
11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3	; Posizionamento su P_S con **R0**
12 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	; Posizionamento su P_A con **RR**, distanza da P_H a P_A: **R10**
13 L X+20 Y+35	; Chiusura del primo elemento del profilo

8.6.5 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 **Ulteriori informazioni:** "Avanzamento F", Pagina 158 Numero fisso o variabile Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria **Ulteriori informazioni:** "Funzioni ausiliarie", Pagina 449 Numero fisso o variabile Elemento di sintassi opzionale

Esempio DEP LT

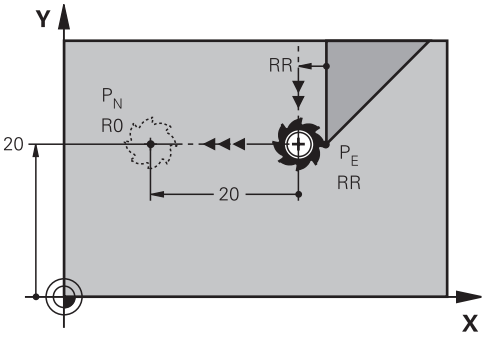
11 L Y+20 RR F100	; Avvicinamento all'ultimo elemento del profilo P_E con **RR**
12 DEP LT LEN12.5 F100	; Posizionamento su P_N, distanza da P_E a P_N: **LEN12.5**

8.6.6 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 **Ulteriori informazioni:** "Avanzamento F", Pagina 158 Numero fisso o variabile Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria **Ulteriori informazioni:** "Funzioni ausiliarie", Pagina 449 Numero fisso o variabile Elemento di sintassi opzionale

Esempio DEP LN

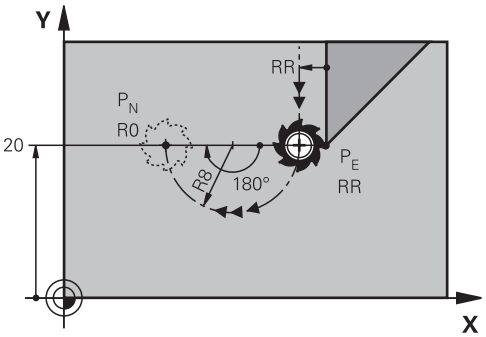
11 L Y+20 RR F100	; Avvicinamento all'ultimo elemento del profilo P_E con **RR**
12 DEP LN LEN+20 F100	; Posizionamento su P_N, distanza da P_E a P_N: **LEN+20**

8.6.7 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 **Ulteriori informazioni:** "Avanzamento F", Pagina 158 Numero fisso o variabile Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria **Ulteriori informazioni:** "Funzioni ausiliarie", Pagina 449 Numero fisso o variabile 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**

8.6.8 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.

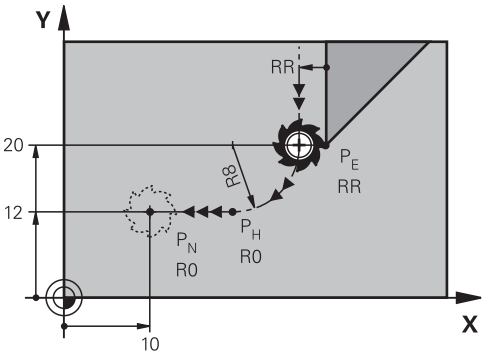
Le coordinate del punto finale P_N si programmano con sistema cartesiano.

Argomenti trattati

- **DEP LCT** con coordinate polari

  Ulteriori informazioni: "Funzione di allontanamento DEP PLCT", Pagina 228

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 **Ulteriori informazioni:** "Avanzamento F", Pagina 158 Numero fisso o variabile Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria **Ulteriori informazioni:** "Funzioni ausiliarie", Pagina 449 Numero fisso o variabile 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 126

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**

8.7 Funzioni di avvicinamento e allontanamento con coordinate polari

8.7.1 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.

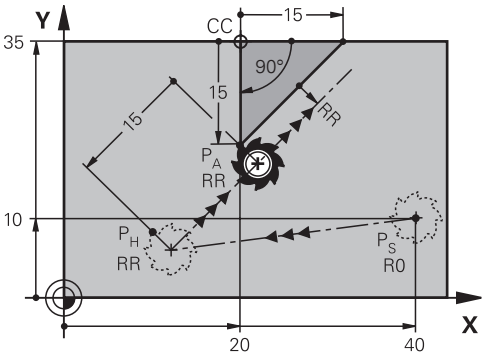
Argomenti trattati

- **APPR LT** con coordinate cartesiane
  Ulteriori informazioni: "Funzione di avvicinamento APPR LT", Pagina 204

Premesse

- Polo **CC**
  Prima di programmare con coordinate polari, è necessario definire un polo **CC**.
  Ulteriori informazioni: "Origine delle coordinate polari polo CC", Pagina 189

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 Immissione in quota assoluta o incrementale Elemento di sintassi opzionale
PA	Angolo in coordinate polari 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 339 Elemento di sintassi opzionale
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Avanzamento **Ulteriori informazioni:** "Avanzamento F", Pagina 158 Numero fisso o variabile Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria **Ulteriori informazioni:** "Funzioni ausiliarie", Pagina 449 Numero fisso o variabile 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 126

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

8.7.2 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.

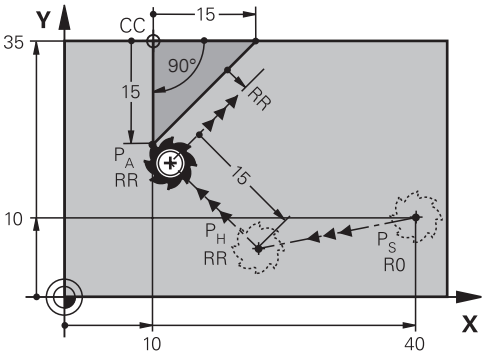
Argomenti trattati

- **APPR LN** con coordinate cartesiane
  Ulteriori informazioni: "Funzione di avvicinamento APPR LN", Pagina 206

Premesse

- Polo **CC**
  Prima di programmare con coordinate polari, è necessario definire un polo **CC**.
  Ulteriori informazioni: "Origine delle coordinate polari polo CC", Pagina 189

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 Immissione in quota assoluta o incrementale Elemento di sintassi opzionale
PA	Angolo in coordinate polari 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 339 Elemento di sintassi opzionale
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Avanzamento **Ulteriori informazioni:** "Avanzamento F", Pagina 158 Numero fisso o variabile Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria **Ulteriori informazioni:** "Funzioni ausiliarie", Pagina 449 Numero fisso o variabile 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 126

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

8.7.3 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 208

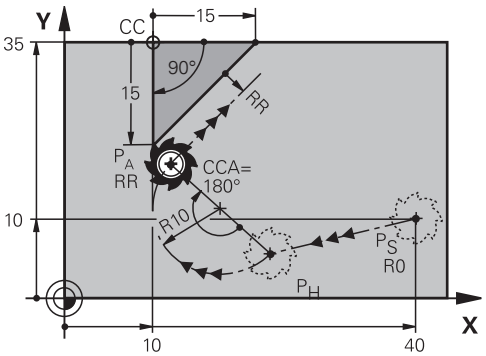
Premesse

- Polo **CC**

  Prima di programmare con coordinate polari, è necessario definire un polo **CC**.

  Ulteriori informazioni: "Origine delle coordinate polari polo CC", Pagina 189

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 Immissione in quota assoluta o incrementale Elemento di sintassi opzionale
PA	Angolo in coordinate polari 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 339 Elemento di sintassi opzionale
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Avanzamento **Ulteriori informazioni:** "Avanzamento F", Pagina 158 Numero fisso o variabile Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria **Ulteriori informazioni:** "Funzioni ausiliarie", Pagina 449 Numero fisso o variabile 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 126

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

8.7.4 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.

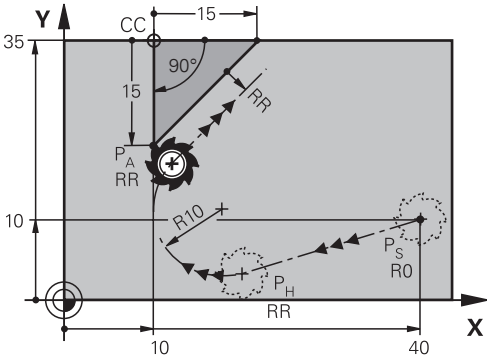
Argomenti trattati

- **APPR LCT** con coordinate cartesiane
  Ulteriori informazioni: "Funzione di avvicinamento APPR LCT", Pagina 210

Premesse

- Polo **CC**
  Prima di programmare con coordinate polari, è necessario definire un polo **CC**.
  Ulteriori informazioni: "Origine delle coordinate polari polo CC", Pagina 189

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 Immissione in quota assoluta o incrementale Elemento di sintassi opzionale
PA	Angolo in coordinate polari 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 339 Elemento di sintassi opzionale
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Avanzamento **Ulteriori informazioni:** "Avanzamento F", Pagina 158 Numero fisso o variabile Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria **Ulteriori informazioni:** "Funzioni ausiliarie", Pagina 449 Numero fisso o variabile 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 126

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

8.7.5 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.

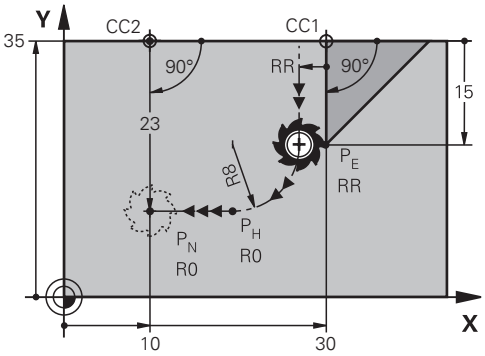
Argomenti trattati

- **DEP LCT** con coordinate cartesiane
  Ulteriori informazioni: "Funzione di allontanamento DEP LCT", Pagina 217

Premesse

- Polo **CC**
  Prima di programmare con coordinate polari, è necessario definire un polo **CC**.
  Ulteriori informazioni: "Origine delle coordinate polari polo CC", Pagina 189

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 Immissione in quota assoluta o incrementale Elemento di sintassi opzionale
PA	Angolo in coordinate polari Immissione in quota assoluta o incrementale Elemento di sintassi opzionale
R	Raggio come numero fisso o variabile
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Avanzamento **Ulteriori informazioni:** "Avanzamento F", Pagina 158 Numero fisso o variabile Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria **Ulteriori informazioni:** "Funzioni ausiliarie", Pagina 449 Numero fisso o variabile 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 126

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**

9

Tecniche di programmazione

9.1 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 CALL PGM", Pagina 236
- Salti con condizioni come decisioni IF/THEN
  Ulteriori informazioni: "Cartella Istruzioni di salto", Pagina 516

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	

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ **Tutte le funzioni** ▶ **Label** ▶ **LBL SET**

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
LBL	Apertura sintassi per una label
Numero o **Nome**	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 232

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

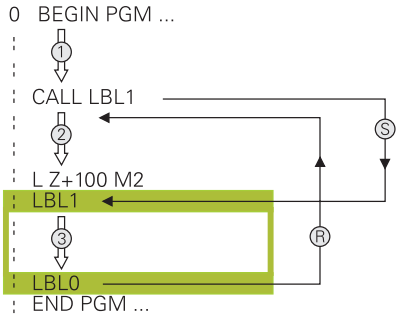
Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ **Tutte le funzioni** ▶ **Label** ▶ **CALL LBL**

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
CALL LBL	Apertura sintassi per richiamo di una label
Numero, **Nome** 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:

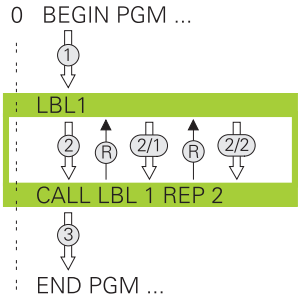
- Un sottoprogramma non può richiamare se stesso
- L'istruzione **CALL LBL 0** non è ammessa in quanto corrisponde alla chiamata della fine di un sottoprogramma.
- Programmare i sottoprogrammi dopo il blocco NC con M2 o M30

  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: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Note

- Il controllo numerico visualizza di default la funzione NC **LBL SET** nella struttura.

  Ulteriori informazioni: "Colonna Struttura nell'area di lavoro Programma", Pagina 629
- 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> ! " ' ( ) * + : ; < = > ? [/] ^ ` { | } ~

9.2 Funzioni di selezione

9.2.1 Panoramica delle funzioni di selezione

La cartella **Selezione** della finestra **Inserisci funzione NC** contiene le seguenti funzioni:

Icona	Significato	Ulteriori informazioni
CALL PGM	Chiamata programma NC con **CALL PGM**	Pagina 236
	Selezione tabella origini con **SEL TABLE**	Pagina 269
	Selezione tabella punti con **SEL PATTERN**	Vedere manuale utente Cicli di lavorazione
	Selezione programma profilo con **SEL CONTOUR**	Vedere manuale utente Cicli di lavorazione
	Selezione programma NC con **SEL PGM**	Pagina 238
	Chiamata ultimo file selezionato con **CALL SELECTED PGM**	Pagina 238
CYC	Selezione programma NC qualsiasi con **SEL CYCLE** come ciclo di lavorazione	Vedere manuale utente Cicli di lavorazione
	Selezione della tabella di compensazione con **SEL CORR-TABLE**	Pagina 342
	Apertura del file con **OPEN FILE**	Pagina 380
	Concatenamento di più profili con **CONTOUR DEF**	

9.2.2 Chiamata del programma NC con CALL PGM

Applicazione

La funzione NC **CALL PGM** consente di richiamare da un programma NC un altro programma NC separato. 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

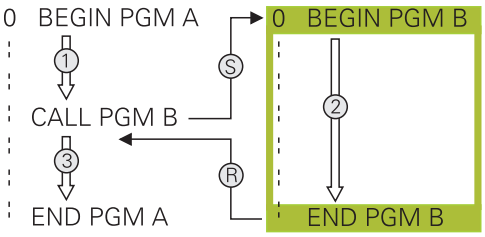
- Chiamata programma con ciclo **12 PGM CALL**

  Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione
- Chiamata programma dopo precedente selezione

  Ulteriori informazioni: "Selezione del programma NC e chiamata con SEL PGM e CALL SELECTED PGM ", Pagina 238
- Esecuzione di diversi programmi NC come lista job

  Ulteriori informazioni: "Lavorazione pallet e liste job", Pagina 673

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 517

  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

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ **Tutte le funzioni** ▶ **Selezione** ▶ **CALL PGM**

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
CALL PGM	Apertura sintassi per richiamo di un programma NC
File	Percorso del programma NC chiamato Selezione con l'ausilio di una finestra 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 NC **SEL PGM**.

  Ulteriori informazioni: "Selezione del programma NC e chiamata con SEL PGM e CALL SELECTED PGM ", Pagina 238
- In una chiamata programma, ad es. con **CALL PGM**, i parametri Q sono attivi fondamentalmente in modo globale. 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.

9.2.3 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 CALL PGM", Pagina 236

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 517

  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

SEL PGM

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ Selezione ▶ SEL PGM

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
SEL PGM	Apertura sintassi per selezione di un programma NC chiamante
Nome o **QS**	Percorso del programma NC chiamante Percorso fisso o variabile Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione

CALL SELECTED PGM

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ **Tutte le funzioni** ▶ **Selezione** ▶ **CALL SELECTED PGM**

La funzione NC 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 NC **SEL PGM** è possibile selezionare il programma NC anche con parametri QS affinché si possa gestire in modo variabile la chiamata programma.
- 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 NC **FN 18: SYSREAD** (**ID10 NR110** e **NR111**).

  Ulteriori informazioni: "Lettura del dato di sistema con FN 18: SYSREAD", Pagina 525
- 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.
- In una chiamata programma, ad es. con **CALL PGM**, i parametri Q sono attivi fondamentalmente in modo globale. 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.

9.3 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 delle aree della finestra Funzione NC", Pagina 127
- Marcatura e copia di blocchi NC con il menu contestuale

  Ulteriori informazioni: "Menu contestuale", Pagina 638
- Chiamata invariata di programmi NC

  Ulteriori informazioni: "Chiamata del programma NC con CALL PGM", Pagina 236

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 641
- Creare il nuovo programma NC nella cartella **TNC:\system\PGM-Templates**
- Copiare il programma NC esistente nella cartella **TNC:\system\PGM-Templates**

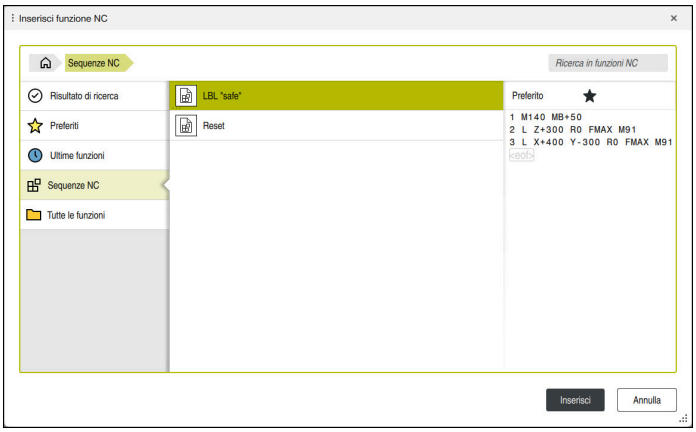
Se si crea una sequenza NC con il pulsante **Crea programma NC**, il controllo numerico apre la finestra **Salva programma NC**.

La finestra **Salva programma NC** offre le seguenti possibilità di immissione:

- Definizione del nome della sequenza NC
- Selezione del percorso della sequenza NC

  Se sono state create sottocartelle nella cartella **TNC:\system\PGM-Templates**, il controllo numerico offre un menu di selezione con tutte le cartelle.

Il controllo numerico visualizza tutte le cartelle e i blocchi 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 all'interno di una cartella. 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 trascina una sequenza NC verso destra, il controllo numerico offre le seguenti funzioni file:
  - Modifica
  - Rinomina
  - Elimina
  - Attiva o disattiva protezione da scrittura
  - Apri percorso nella modalità operativa **File**
  - Marca come preferito

  Ulteriori informazioni: "Menu contestuale nella finestra Inserisci funzione NC", Pagina 642
- Se una sequenza NC è protetta da scrittura, non è più possibile rinominarla o cancellarla. La sequenza NC può essere modificata, ma dopo una modifica può essere salvata solo come un nuovo file.

  Con protezione da scrittura attiva, il controllo numerico mostra un'icona dopo la sequenza NC.
- Se con la funzione **NC/PLC Backup** si esegue il backup della partizione **TNC:**, il backup contiene anche le sequenze NC.

  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Se si inserisce una sequenza NC in un programma NC, il controllo numerico non converte l'unità di misura mm e inch. Assicurarsi che le unità di misura della sequenza NC e del programma NC siano identiche.

9.4 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.

Se si ritorna all'origine dopo ogni chiamata, si utilizza soltanto un livello di annidamento. Se prima del ritorno all'origine si programma un'altra chiamata, si raggiunge un livello di annidamento più basso.

Argomenti trattati

- Sottoprogrammi

  Ulteriori informazioni: "Sottoprogrammi", Pagina 234
- Ripetizioni di blocchi di programma

  Ulteriori informazioni: "Ripetizioni di blocchi di programma", Pagina 235
- Chiamata di un programma NC separato

  Ulteriori informazioni: "Funzioni di selezione", Pagina 236

Descrizione funzionale

Tenere presente i livelli di annidamento massimi:

- Massimo livello di annidamento per chiamate di sottoprogrammi: 19
- Livello massimo di annidamento per chiamate di programmi NC esterni: 19, dove **CYCL CALL** ha lo stesso effetto di una chiamata di un programma esterno
- Le ripetizioni di parti di programma possono essere concatenate un numero di volte qualsiasi

9.4.1 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 0.

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 0.

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 0.

10

Conversione di coordinate

10.1 Sistemi di riferimento

10.1.1 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 250
B-CS	Sistema di coordinate base basic coordinate system	Pagina 253
W-CS	Sistema di coordinate pezzo workpiece coordinate system	Pagina 254
WPL-CS	Sistema di coordinate piano di lavoro working plane coordinate system	Pagina 257
I-CS	Sistema di coordinate di immissione input coordinate system	Pagina 259
T-CS	Sistema di coordinate utensile tool coordinate system	Pagina 260

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.

10.1.2 Principi fondamentali su sistemi di coordinate

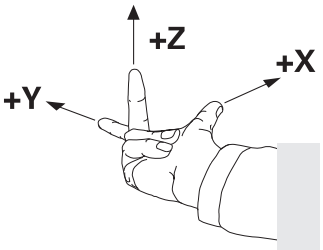
Tipi di sistemi di coordinate

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.

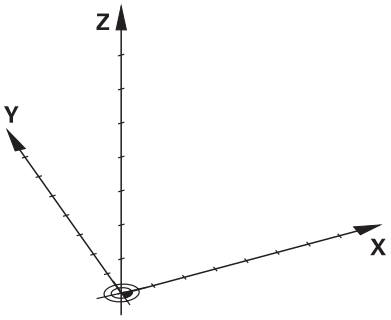
Se gli assi sono disposti perpendicolarmente tra loro, si forma un cosiddetto sistema di coordinate cartesiane.

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**.



10.1.3 Sistema di coordinate macchina M-CS

Applicazione

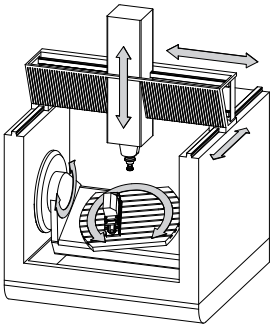
Nel sistema di coordinate macchina **M-CS** si programmano posizioni costanti, ad es. una posizione sicura per il disimpegno. Anche il costruttore della macchina definisce posizioni costanti in **M-CS**, ad es. il punto di cambio utensile.

Descrizione funzionale

Caratteristiche del sistema di coordinate macchina M-CS

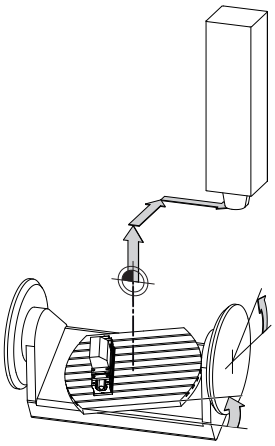
Il sistema di coordinate macchina **M-CS** corrisponde alla descrizione della cinematica e quindi alla struttura meccanica effettiva della macchina utensile. Gli assi fisici di una macchina non devono essere disposti in posizione perfettamente ortogonale tra loro e non corrispondono pertanto ad alcun 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: manuale utente Configurazione ed esecuzione

  > Il costruttore della macchina configura le colonne **OFFS** della tabella preset in modo adeguato alla macchina.

- Spostamenti asse per asse negli assi rotativi e paralleli con l'ausilio della tabella origini

  Ulteriori informazioni: "Tabella origini", Pagina 268
- Spostamenti asse per asse negli assi rotativi e paralleli con l'ausilio della funzione **TRANS DATUM**

  Ulteriori informazioni: "Spostamento origine con TRANS DATUM", Pagina 271

> Il costruttore della macchina può definire ulteriori conversioni.
> **Ulteriori informazioni:** "Nota", Pagina 252

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 454

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 689

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. Il controllo numerico visualizza nell'area di lavoro **Posizioni** se e quale origine pallet è attiva. Siccome i valori della tabella origini pallet non sono visibili o editabili al di fuori dell'applicazione **Config**, 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
- Modificare le origini pallet esclusivamente in accordo con il costruttore della macchina
- Prima della lavorazione verificare l'origine pallet nell'applicazione **Config**

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**.

10.1.4 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**.

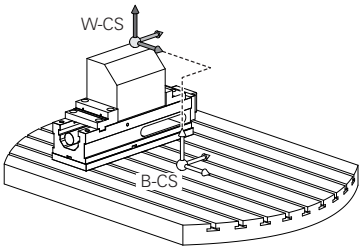
Conversioni nel sistema di coordinate base B-CS

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: manuale utente Configurazione ed esecuzione



Il costruttore della macchina configura le colonne **CONVERS. BASE** della tabella preset in modo adeguato alla macchina.

Ulteriori informazioni: "Nota", Pagina 254

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. Il controllo numerico visualizza nell'area di lavoro **Posizioni** se e quale origine pallet è attiva. Siccome i valori della tabella origini pallet non sono visibili o editabili al di fuori dell'applicazione **Config**, 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
- Modificare le origini pallet esclusivamente in accordo con il costruttore della macchina
- Prima della lavorazione verificare l'origine pallet nell'applicazione **Config**

10.1.5 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.

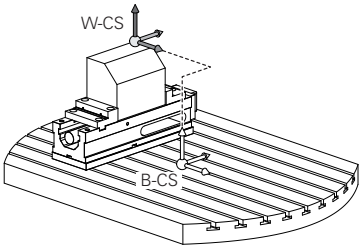
Descrizione funzionale

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: manuale utente Configurazione ed esecuzione



Conversioni nel sistema di coordinate pezzo W-CS

HEIDENHAIN consiglia l'impiego delle seguenti conversioni nel sistema di coordinate pezzo **W-CS**:

- Assi **X**, **Y**, **Z** della funzione **TRANS DATUM** prima della rotazione del piano di lavoro

  Ulteriori informazioni: "Spostamento origine con TRANS DATUM", Pagina 271
- Colonne **X**, **Y**, **Z** della tabella origini prima della rotazione del piano di lavoro

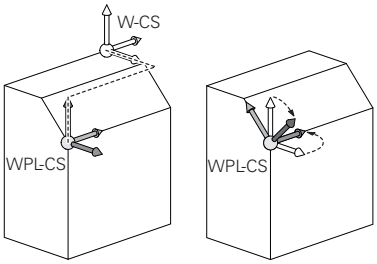
  Ulteriori informazioni: "Tabella origini", Pagina 268
- Funzione **TRANS MIRROR** o ciclo **8 SPECULARITA** prima della rotazione del piano di lavoro con angoli solidi

  Ulteriori informazioni: "Ribaltamento con TRANS MIRROR", Pagina 273
  Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione
- Funzioni **PLANE** per la rotazione del piano di lavoro (#8 / #1-01-1)

  Ulteriori informazioni: "Orientamento del piano di lavoro con funzioni PLANE (#8 / #1-01-1)", Pagina 283

> 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.

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 259
- 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 257
- Il risultato di conversioni correlate dipende dalla sequenza di programmazione.

10.1.6 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 259

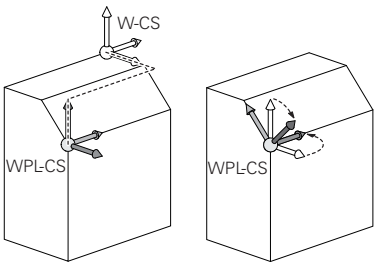
Descrizione funzionale

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 254

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**:

- Assi **X**, **Y**, **Z** della funzione **TRANS DATUM**

  Ulteriori informazioni: "Spostamento origine con TRANS DATUM", Pagina 271
- Funzione **TRANS MIRROR** o ciclo **8 SPECULARITA**

  Ulteriori informazioni: "Ribaltamento con TRANS MIRROR", Pagina 273
  Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione
- Funzione **TRANS ROTATION** o ciclo **10 ROTAZIONE**

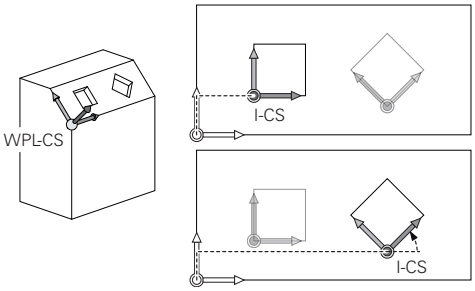
  Ulteriori informazioni: "Rotazione con TRANS ROTATION", Pagina 276
  Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione
- Funzione **TRANS SCALE** o ciclo **11 FATTORE SCALA**

  Ulteriori informazioni: "Ridimensionamento con TRANS SCALE", Pagina 278
  Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione
- Ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**

  Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione
- Funzione **PLANE RELATIV** (#8 / #1-01-1)

  Ulteriori informazioni: "PLANE RELATIVE", Pagina 306

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

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 259
- 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** (#8 / #1-01-1), **PLANE RELATIV** è attiva nel sistema di coordinate del 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**.

10.1.7 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.

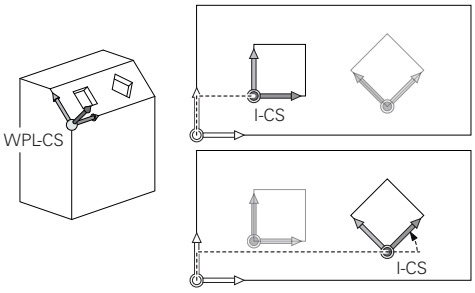
Descrizione funzionale

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 257

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 260

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 (#9 / #4-01-1)
- 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 257

10.1.8 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 109

La punta dell'utensile si definisce con le seguenti colonne della Gestione utensili con riferimento all'origine del portautensili:

- **L**
- **DL**

Ulteriori informazioni: "Origine portautensili", Pagina 149

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 259

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 454

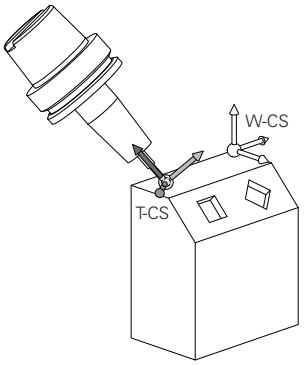
L'orientamento di **T-CS** è nella maggior parte dei casi identico all'orientamento di **I-CS**.

Se sono attive le seguenti funzioni, l'orientamento di **T-CS** dipende dall'inclinazione dell'utensile:

- Funzione ausiliaria **M128** (#9 / #4-01-1)

  Ulteriori informazioni: "Compensazione automatica dell'inclinazione utensile con M128 (#9 / #4-01-1)", Pagina 472
- Funzione **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1)

  Ulteriori informazioni: "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Pagina 327



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 475

11 L X+10 Y+45 A+10 C+0 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 TX0 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 336
- Valori di compensazione della chiamata utensile

  Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile per lunghezza e raggio utensile", Pagina 336
- Valori delle tabelle di compensazione ***.tco**

  Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile con tabelle di compensazione", Pagina 342
- Compensazione utensile 3D con vettori normali alla superficie (#9 / #4-01-1)

  Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile 3D (#9 / #4-01-1)", Pagina 346

10.2 Funzioni NC per la Gestione origini

10.2.1 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

10.2.2 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: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Origine pezzo impostata
  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Descrizione funzionale

Il Preset può essere attivato tramite il numero di riga o tramite il contenuto nella colonna **DOC**.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

A seconda del parametro macchina **CfgColumnDescription** (N. 105607) è possibile definire più volte lo stesso contenuto nella colonna **DOC** della tabella preset. Se in tal caso si attiva un preset con l'ausilio della colonna **DOC**, il controllo numerico seleziona il preset con il numero più basso di riga. Pericolo di collisione se il controllo numerico non seleziona il preset desiderato.

- ▶ Definire in modo univoco il contenuto della colonna **DOC**
- ▶ Attivare il preset solo con il numero di riga

Con l'elemento di sintassi **KEEP TRANS** è possibile definire che il controllo numerico contenga le seguenti conversioni:

- Funzione **TRANS DATUM**
- Ciclo **8 SPECULARITA** e funzione **TRANS MIRROR**
- Ciclo **10 ROTAZIONE** e funzione **TRANS ROTATION**
- Ciclo **11 FATTORE SCALA** e 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

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ **Tutte le funzioni** ▶ **Funzioni speciali** ▶ **Valori predefiniti programma** ▶ **PRESET** ▶ **PRESET SELECT**

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
PRESET SELECT	Apertura sintassi per attivare un'origine
#, **Nome** o **QS**	Selezione della riga della tabella origini Numero o nome fisso o variabile Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione In Nome 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

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. Se il valore precedente rimane invariato, sussiste il pericolo di collisione!

- ▶ Prima di attivare un'origine verificare se tutte le colonne sono descritte con valori
- ▶ Inserire i valori nelle colonne non definite, ad es. **0**
- ▶ In alternativa far definire dal costruttore della macchina **0** come valore di default per le colonne

- Se si programma **PRESET SELECT** senza parametri opzionali, il comportamento è identico al ciclo **247 DEF. ZERO PEZZO**.

  Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione
- Se l'origine pallet cambia, è necessario reimpostare l'origine pezzo.

  Ulteriori informazioni: "Tabella origini pallet", Pagina 689
- Con il parametro macchina opzionale **CfgColumnDescription** (N. 105607) il costruttore della macchina definisce se i contenuti della colonna **DOC** della tabella origini devono essere univoci. Se il parametro macchina è definito con il valore **TRUE**, è possibile inserire i contenuti soltanto una volta.

10.2.3 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: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Origine pezzo impostata
  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Descrizione funzionale

Il Preset da copiare può essere selezionato tramite il numero di riga o tramite la voce nella colonna **DOC**.

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

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ **Tutte le funzioni** ▶ **Funzioni speciali** ▶ **Valori predefiniti programma** ▶ **PRESET** ▶ **PRESET COPY**

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
#, **Nome** 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 #, **Nome** o **QS**	Selezione di una nuova riga della tabella origini Numero o nome fisso o variabile Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione In Nome 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	Mantenimento di conversioni semplici Elemento di sintassi opzionale

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

A seconda del parametro macchina **CfgColumnDescription** (N. 105607) è possibile definire più volte lo stesso contenuto nella colonna **DOC** della tabella preset. Se in tal caso si attiva un preset con l'ausilio della colonna **DOC**, il controllo numerico seleziona il preset con il numero più basso di riga. Pericolo di collisione se il controllo numerico non seleziona il preset desiderato.

- Definire in modo univoco il contenuto della colonna **DOC**
- Attivare il preset solo con il numero di riga

10.2.4 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: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Origine pezzo impostata
  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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 248

Immissione

11 PRESET CORR X+10 SPC+45	; Correzione origine pezzo in **X** di +10 mm e in **SPC** di +45°

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ Funzioni speciali ▶ Valori predefiniti programma ▶ PRESET ▶ PRESET CORR

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

10.3 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 *.d", Pagina 714
- Modifica della tabella origini nel corso dell'esecuzione del programma
  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Tabella preset
  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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**.

10.3.1 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 119

> 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

10.4 Funzioni NC per la conversione di coordinate

10.4.1 Panoramica

Il controllo numerico offre le seguenti funzioni **TRANS**:

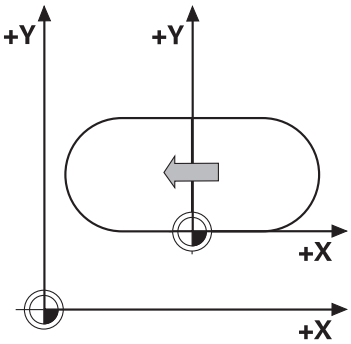
Sintassi	Significato	Ulteriori informazioni
TRANS DATUM	Spostamento origine pezzo	Pagina 271
TRANS MIRROR	Ribaltamento asse	Pagina 273
TRANS ROTATION	Rotazione intorno ad asse utensile	Pagina 276
TRANS SCALE	Rappresentazione in scala di profili e posizioni	Pagina 278
TRANS RESET	Reset delle conversioni di coordinate	Pagina 280

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 259



Argomenti trattati

- Cicli per conversioni di coordinate

  Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione
- Funzioni **PLANE** (#8 / #1-01-1)

  Ulteriori informazioni: "Orientamento del piano di lavoro con funzioni PLANE (#8 / #1-01-1)", Pagina 283
- Sistemi di riferimento

  Ulteriori informazioni: "Sistemi di riferimento", Pagina 248

10.4.2 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 *.d", Pagina 714
- Attivazione della tabella origini
  Ulteriori informazioni: "Attivazione della tabella origini nel programma NC", Pagina 269
- Punti di riferimento della macchina
  Ulteriori informazioni: "Punti di riferimento sulla macchina", Pagina 109

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: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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 269

Il controllo numerico visualizza lo spostamento origine e il percorso della tabella origini nella scheda **TRANS** dell'area di lavoro **Stato**.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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**

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ **Tutte le funzioni** ▶ **Funzioni speciali** ▶ **Funzioni** ▶ **TRANSFORM** ▶ **TRANS DATUM**

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**
Nome o **QS**	Percorso della tabella origini Percorso fisso o variabile Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione 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 109
- Uno spostamento origine negli assi **A**, **B**, **C**, **U**, **V** e **W** agisce come offset. HEIDENHAIN consiglia di regolare gli assi rotativi utilizzando le funzioni **PLANE** o una rotazione base 3D.

  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- 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 248

10.4.3 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**

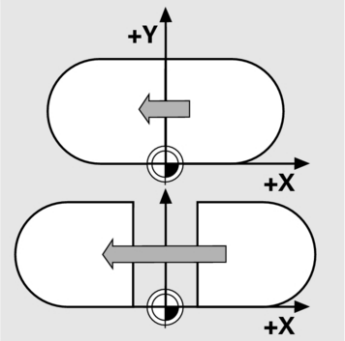
  Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione

Descrizione funzionale

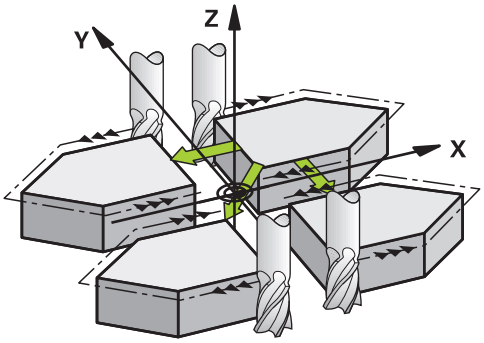
La specularità si attiva in modo modale a partire dalla definizione nel programma NC.

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 109



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 (#167 / #1-02-1).

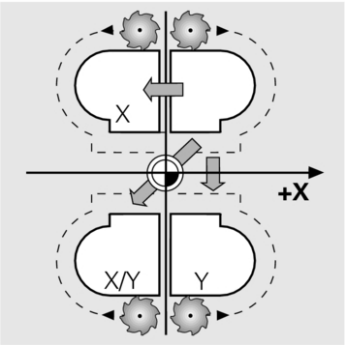


A seconda dei valori selezionati degli assi **AXIS**, il controllo numerico ribalta i seguenti piani di lavoro:

- **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 107

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: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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 136
- Se si esegue un ribaltamento con **TRANS MIRROR** o ciclo **8 SPECULARITA**, il controllo numerico sovrascrive il ribaltamento corrente.

  Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione

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 254

10.4.4 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: manuale utente Cicli di lavorazione

Descrizione funzionale

La rotazione si attiva in modo modale a partire dalla definizione nel programma NC.

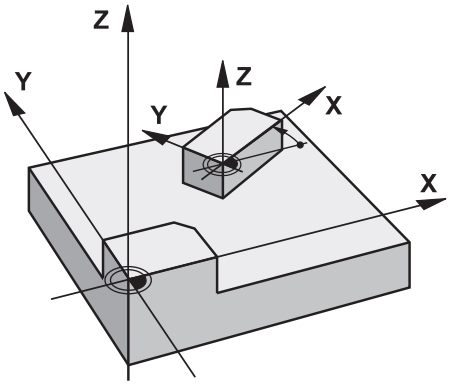
Il controllo numerico ruota la lavorazione nel piano di lavoro intorno all'origine pezzo attiva.

Ulteriori informazioni: "Punti di riferimento sulla macchina", Pagina 109

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 107



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: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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 136
- 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: manuale utente Cicli di lavorazione

10.4.5 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: manuale utente Cicli di lavorazione

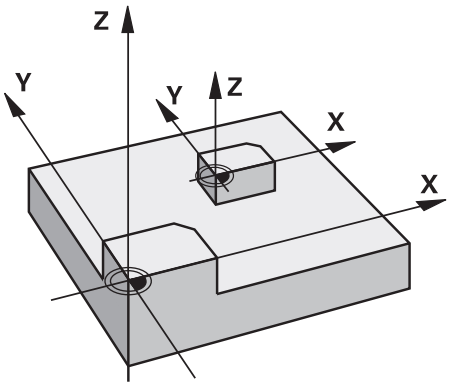
Descrizione funzionale

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 109



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: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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 136
- Se si esegue un ridimensionamento con **TRANS SCALE** o ciclo **11 FATTORE SCALA**, il controllo numerico sovrascrive il fattore di scala corrente.

  Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione
- Se si riduce un profilo con raggi interni, prestare attenzione alla corretta selezione dell'utensile. In caso contrario, rimane eventualmente del materiale residuo.

10.4.6 Reset con TRANS RESET

Applicazione

La funzione NC **TRANS RESET** consente di resettare allo stesso tempo tutte le conversioni semplici di coordinate.

Argomenti trattati

- Funzioni NC per la conversione di coordinate
  Ulteriori informazioni: "NC-Funktionen zur Koordinatentransformation", Pagina
- Cicli per la conversione di coordinate
  Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione

Descrizione funzionale

Il controllo numerico resetta le conversioni semplici di coordinate riportate di seguito:

Conversione di coordinate	Sintassi	Ulteriori informazioni
Spostamento origine	**TRANS DATUM**	Pagina 271
Rappresentazione speculare	**TRANS MIRROR**	Pagina 273
	Ciclo **8 SPECULARITA**	Vedere manuale utente Cicli di lavorazione
Rotazione	**TRANS ROTATION**	Pagina 276
	Ciclo **10 ROTAZIONE**	Vedere manuale utente Cicli di lavorazione
Ridimensionamento	**TRANS SCALE**	Pagina 278
	Ciclo **11 FATTORE SCALA**	Vedere manuale utente Cicli di lavorazione
	Ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**	Vedere manuale utente Cicli di lavorazione

Il controllo numerico resetta anche conversioni semplici di coordinate definite dal costruttore della macchina.

Immissione

11 TRANS RESET	; Reset di conversioni semplici di coordinate

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ Funzioni speciali ▶ Funzioni ▶ TRANSFORM ▶ TRANS RESET

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
TRANS RESET	Apertura sintassi per il reset di conversioni semplici di coordinate

10.5 Orientamento del piano di lavoro (#8 / #1-01-1)

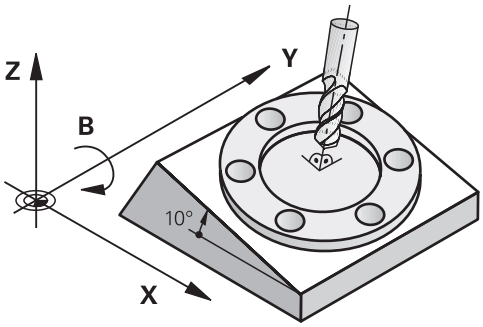
10.5.1 Principi fondamentali

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 257



Per la rotazione del piano di lavoro sono disponibili due funzioni:

- Orientamento manuale con la finestra **Rotazione 3D** nell'applicazione **Funzionam. manuale**

  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Orientamento controllato con le funzioni **PLANE** nel programma NC

  Ulteriori informazioni: "Orientamento del piano di lavoro con funzioni PLANE (#8 / #1-01-1)", Pagina 283

> 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 253

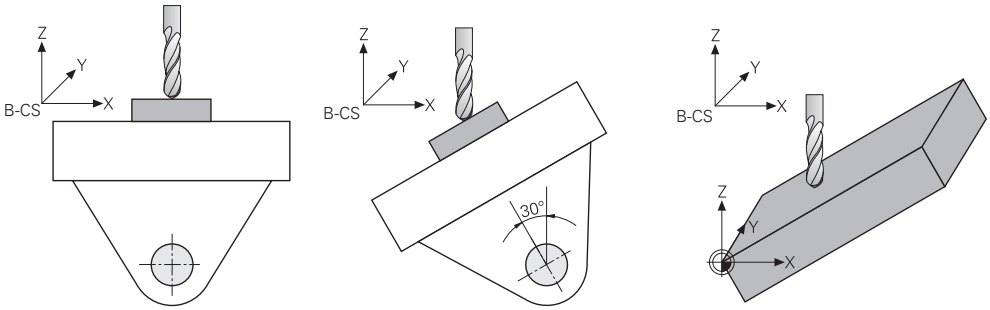
Se non si orienta il piano di lavoro, il controllo numerico sposta gli assi macchina indipendentemente dalla cinematica.

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.

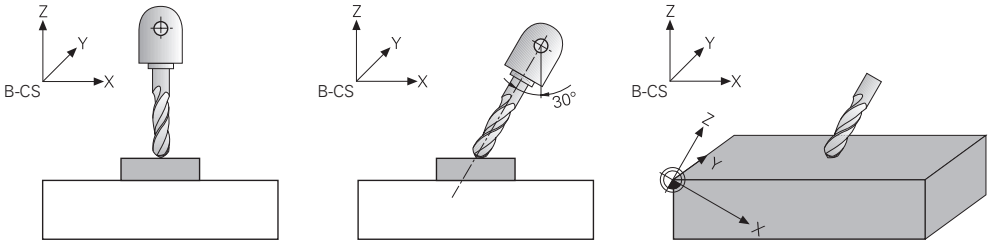
  Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate piano di lavoro WPL-CS", Pagina 257



- 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 257



10.5.2 Orientamento del piano di lavoro con funzioni PLANE (#8 / #1-01-1)

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 437
- Acquisizione del piano di lavoro ruotato nella modalità operativa **Manuale** con la finestra **Rotazione 3D**

  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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 Funzioni estese del gruppo 1 (#8 / #1-01-1)
- 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 248

> 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 271

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 284

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 314

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 318

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 322

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: manuale utente Configurazione ed esecuzione

> 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 309

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: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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 287
PROJECTED	Definisce il piano di lavoro con l'ausilio di due angoli di proiezione e un angolo di rotazione	Pagina 292
EULER	Definisce il piano di lavoro con l'ausilio di tre angoli di Eulero	Pagina 296
VECTOR	Definisce il piano di lavoro con l'ausilio di due vettori	Pagina 299
POINTS	Definisce il piano di lavoro con l'ausilio delle coordinate di tre punti	Pagina 302
RELATIVE	Definisce il piano di lavoro con l'ausilio un singolo angolo solido incrementale	Pagina 306
AXIAL	Definisce il piano di lavoro con l'ausilio di max. tre angoli assoluti o incrementali degli assi	Pagina 311
RESET	Resetta l'orientamento del piano di lavoro	Pagina 309

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 sempre tutte le funzioni **PLANE** con **PLANE RESET**. Se ad es. si definiscono tutti gli angoli solidi con 0, il controllo numerico resetta solo gli angoli e non la funzione di orientamento.
- Se si intende limitare con la funzione **M138** il numero degli assi rotativi, è possibile ridurre le possibilità di rotazione sulla macchina. Il costruttore della macchina definisce se il controllo numerico considera gli angoli negli assi deselezionati o imposta il valore 0.
- Il controllo numerico supporta funzioni di orientamento solo con asse utensile **Z** attivo.
- 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.

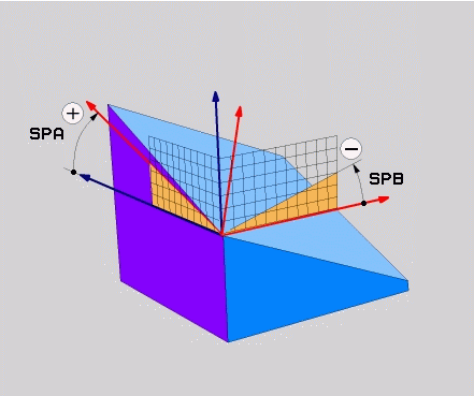
> Gli angoli solidi sono l'opzione di definizione utilizzata con maggiore frequenza di un piano di lavoro. La definizione non è specifica della macchina, ossia è indipendente dagli assi rotativi presenti.

Argomenti trattati

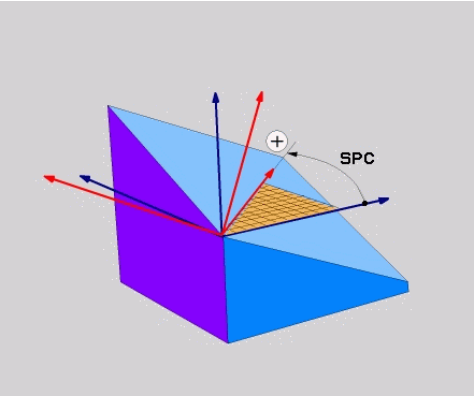
- Definizione di un singolo angolo solido incrementale
  Ulteriori informazioni: "PLANE RELATIVE", Pagina 306
- Inserimento degli angoli degli assi
  Ulteriori informazioni: "PLANE AXIAL", Pagina 311

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.



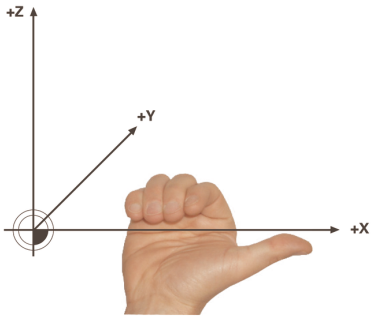
Angoli solidi **SPA** e **SPB**



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 290

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.

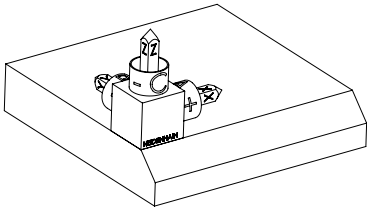
Ulteriori informazioni: "PLANE RELATIVE", Pagina 306

Esempio applicativo

Esempio

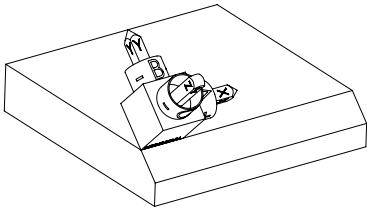
```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

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 290
> - **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 314
SYM o **SEQ**	Selezione di una soluzione di orientamento univoca **Ulteriori informazioni:** "Soluzioni di orientamento", Pagina 318 Elemento di sintassi opzionale
COORD ROT o **TABLE ROT**	Tipo di conversione **Ulteriori informazioni:** "Tipi di conversione", Pagina 322 Elemento di sintassi opzionale

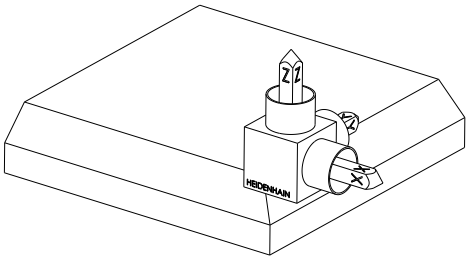
Note

Viste a confronto sull'esempio di uno smusso

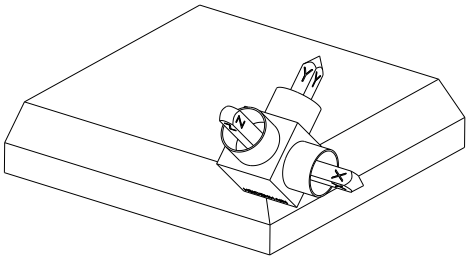
Esempio

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+90 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

Vista A-B-C



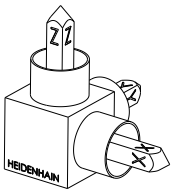
Condizione iniziale



SPA+45

Orientamento dell'asse utensile **Z**

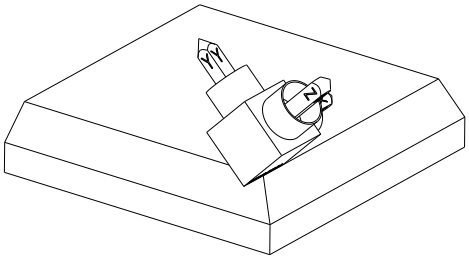
Rotazione intorno all'asse X del sistema di coordinate pezzo **W-CS** non orientato



SPB+0

Rotazione intorno all'asse Y del sistema **W-CS** non orientato

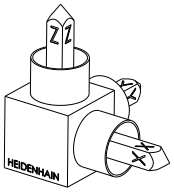
Nessuna rotazione con valore 0



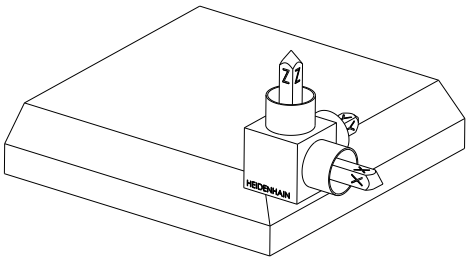
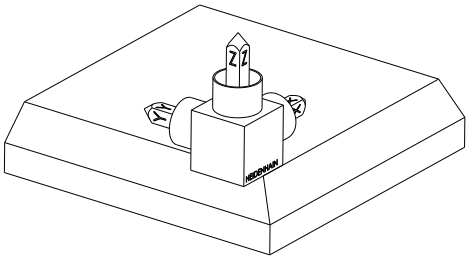
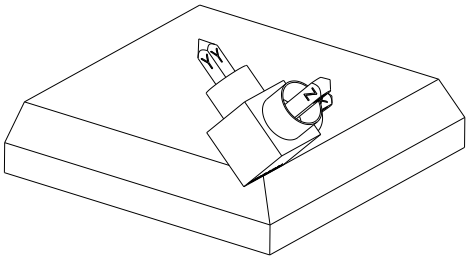
SPC+90

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

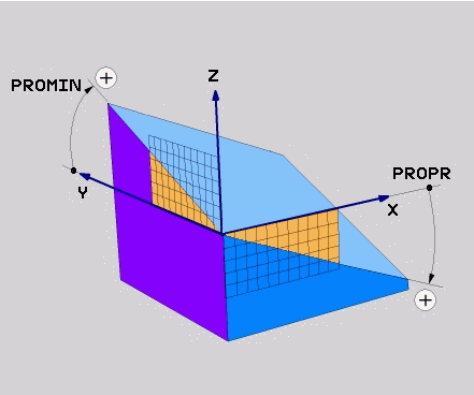
La funzione **PLANE PROJECTED** consente di definire il piano di lavoro con due angoli di proiezione. Con un angolo di rotazione supplementare si allinea come opzione l'asse X nel piano di lavoro ruotato.

Descrizione funzionale

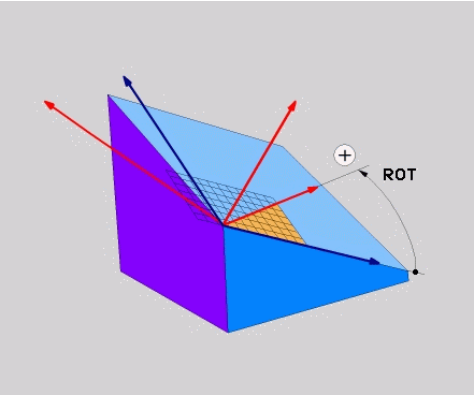
Gli angoli di proiezione definiscono un piano di lavoro come due angoli indipendenti nel piano di lavoro **ZX** e **YZ** del sistema di coordinate pezzo **W-CS** non orientato.

Ulteriori informazioni: "Denominazione degli assi su fresatrici", Pagina 107

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.

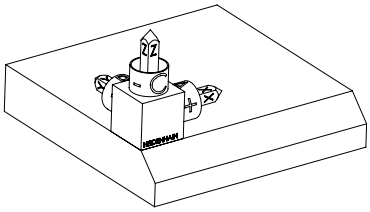
> Se si utilizza **PLANE PROJECTED** per una lavorazione a più lati o interna, è necessario utilizzare o proiettare i bordi nascosti del pezzo. In tali casi immaginare che il pezzo sia trasparente.
>
> **Ulteriori informazioni:** "Note", Pagina 295

Esempio applicativo

Esempio

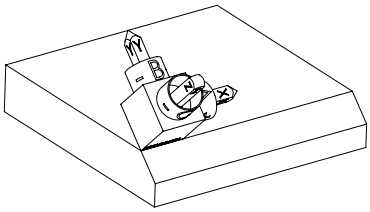
```
11 PLANE PROJECTED PROPR+0 PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE
   ROT
```

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

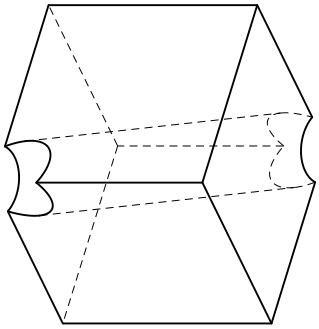
```
11 PLANE PROJECTED PROPR+0 PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE
   ROT
```

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

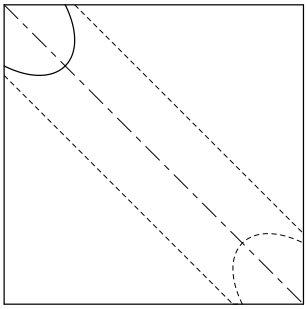
Elemento di sintassi	Significato
PLANE PROJECTED	Apertura sintassi per la definizione del piano di lavoro con l'ausilio di due angoli di proiezione e un angolo di rotazione
PROPR	Angolo nel piano di lavoro **ZX**, ossia intorno all'asse Y del sistema di coordinate pezzo **W-CS** Immissione: **-89.999999...+89.9999**
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 314
SYM o **SEQ**	Selezione di una soluzione di orientamento univoca **Ulteriori informazioni:** "Soluzioni di orientamento", Pagina 318 Elemento di sintassi opzionale
COORD ROT o **TABLE ROT**	Tipo di conversione **Ulteriori informazioni:** "Tipi di conversione", Pagina 322 Elemento di sintassi opzionale

Note

Procedura con bordi nascosti del pezzo sull'esempio di un foro diagonale



Dado con un foro diagonale

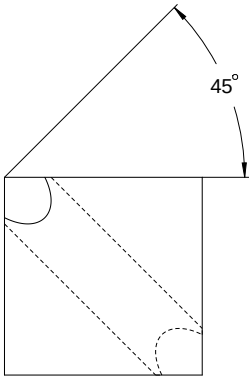


Vista dalla parte anteriore, ossia proiezione sul piano di lavoro **ZX**

Esempio

```
11 PLANE PROJECTED PROPR-45  PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX SYM-
   TABLE ROT
```

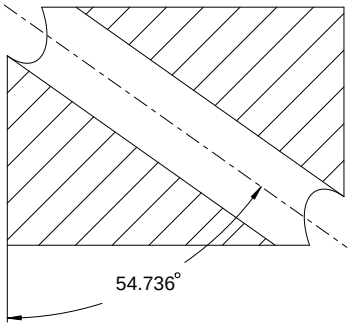
Confronto tra angolo di proiezione e angolo solido



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

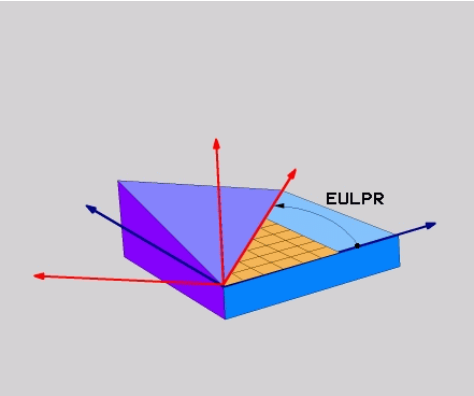
Applicazione

La funzione **PLANE EULER** consente di definire il piano di lavoro con tre angoli di Eulero.

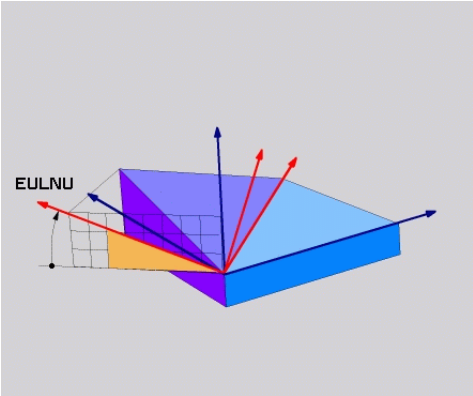
Descrizione funzionale

Gli angoli di Eulero definiscono un piano di lavoro come tre rotazioni consecutive partendo dal sistema di coordinate pezzo **W-CS** non ruotato.

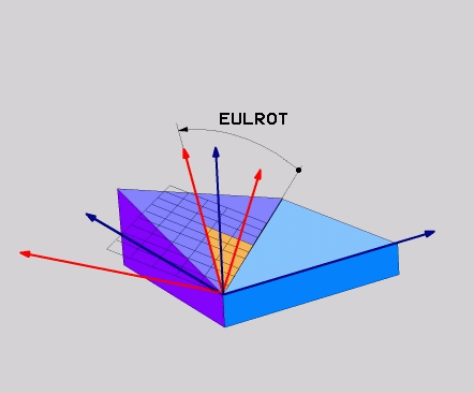
Con il terzo angolo di Eulero è prevista l'opzione di allineamento dell'asse X orientato.



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.

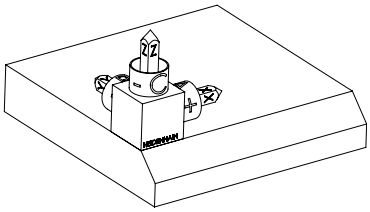
> Questa vista corrisponde a tre funzioni **PLANE RELATIVE** programmate in successione, dapprima con **SPC**, quindi con **SPA** e infine con **SPC**.
>
> **Ulteriori informazioni:** "PLANE RELATIVE", Pagina 306
>
> Lo stesso risultato si ottiene anche con l'ausilio di una funzione **PLANE SPATIAL** con gli angoli solidi **SPC** e **SPA** e una successiva rotazione, ad es. con la funzione **TRANS ROTATION**.
>
> **Ulteriori informazioni:** "PLANE SPATIAL", Pagina 287
>
> **Ulteriori informazioni:** "Rotazione con TRANS ROTATION", Pagina 276

Esempio applicativo

Esempio

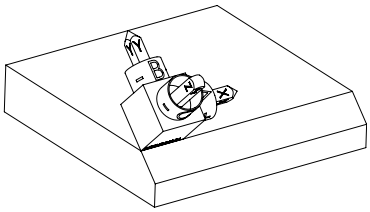
```
11 PLANE EULER EULPR+0 EULNU45 EULROT0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

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 314
SYM o **SEQ**	Selezione di una soluzione di orientamento univoca **Ulteriori informazioni:** "Soluzioni di orientamento", Pagina 318 Elemento di sintassi opzionale
COORD ROT o **TABLE ROT**	Tipo di conversione **Ulteriori informazioni:** "Tipi di conversione", Pagina 322 Elemento di sintassi opzionale

Definizione

Sigla	Definizione
EULPR	Angolo di precessione
EULNU	Angolo di nutazione
EULROT	Angolo di rotazione

PLANE VECTOR

Applicazione

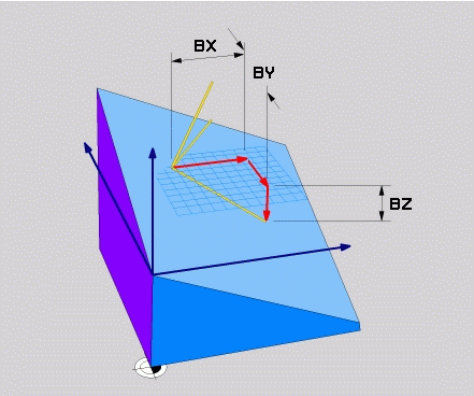
La funzione **PLANE VECTOR** consente di definire il piano di lavoro con due vettori.

Argomenti trattati

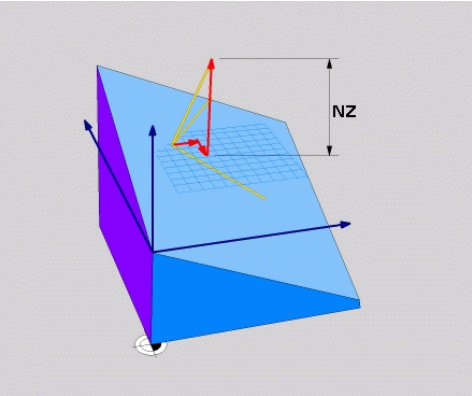
- Formati di emissione di programmi NC
  Ulteriori informazioni: "Formati di emissione di programmi NC", Pagina 435

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 300

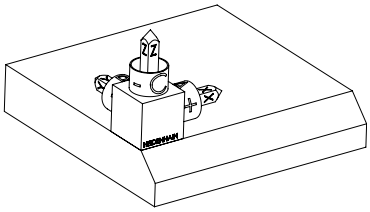
Il vettore base con i componenti **BX**, **BY** e **BZ** definisce la direzione dell'asse X orientato. Il vettore normale con i componenti **NX**, **NY** e **NZ** definisce la direzione dell'asse Z orientato e quindi indirettamente il piano di lavoro. Il vettore normale è perpendicolare al piano di lavoro ruotato.

Esempio applicativo

Esempio

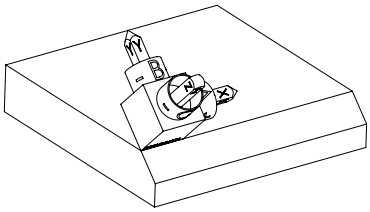
```
11 PLANE VECTOR BX+1 BY+0 BZ+0 NX+0 NY-1 NZ+1 TURN MB MAX FMAX SYM-
   TABLE ROT
```

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 314
SYM o **SEQ**	Selezione di una soluzione di orientamento univoca **Ulteriori informazioni:** "Soluzioni di orientamento", Pagina 318 Elemento di sintassi opzionale
COORD ROT o **TABLE ROT**	Tipo di conversione **Ulteriori informazioni:** "Tipi di conversione", Pagina 322 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.

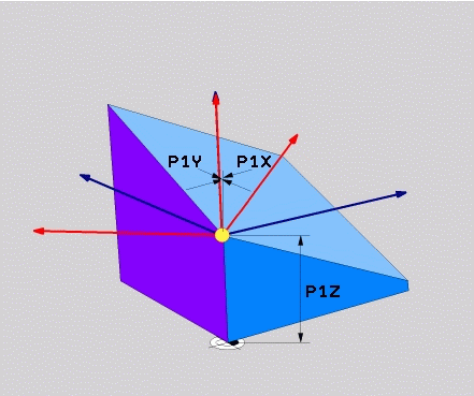
Argomenti trattati

- Allineamento del piano con il ciclo di tastatura **431 MISURA PIANO**

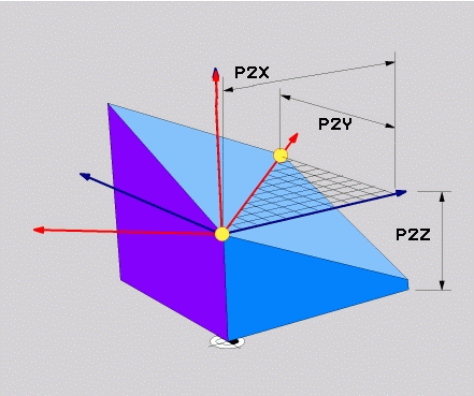
  Ulteriori informazioni: Manuale utente Cicli di misura per pezzi e utensili

Descrizione funzionale

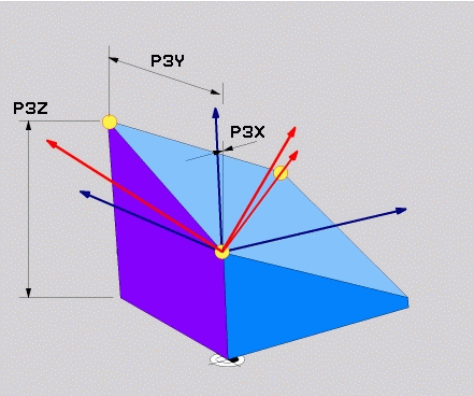
I punti definiscono un piano di lavoro con l'ausilio delle relative coordinate nel sistema di coordinate pezzo **W-CS** non orientato.



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.

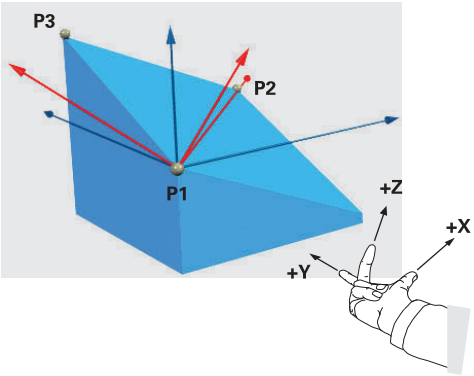
Il primo punto con le coordinate **P1X**, **P1Y** e **P1Z** definisce il primo punto dell'asse X orientato.

> 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:

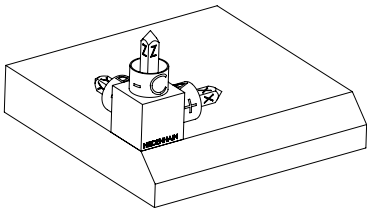
- Il punto 2 si trova a destra del punto 1
- Il punto 3 si trova al di sopra delle diagonali dei punti 1 e 2

Esempio applicativo

Esempio

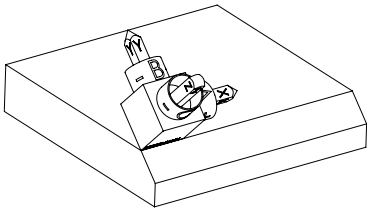
```
11 PLANE POINTS P1X+0  P1Y+0 P1Z+0 P2X+1 P2Y+0 P2Z+0 P3X+0 P3Y+1 P3Z+1
   TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

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 314

Elemento di sintassi	Significato
SYM o **SEQ**	Selezione di una soluzione di orientamento univoca **Ulteriori informazioni:** "Soluzioni di orientamento", Pagina 318 Elemento di sintassi opzionale
COORD ROT o **TABLE ROT**	Tipo di conversione **Ulteriori informazioni:** "Tipi di conversione", Pagina 322 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 248

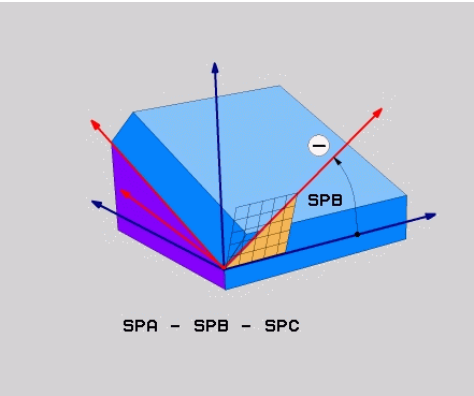
Descrizione funzionale

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.

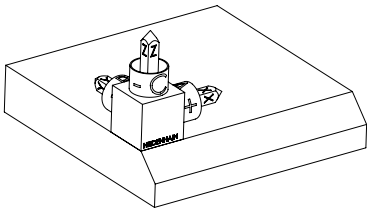
Se dopo una funzione **PLANE RELATIVE** si desidera ritornare al piano di lavoro precedentemente attivo, definire un'altra funzione **PLANE RELATIVE** con lo stesso angolo ma con segno opposto.

Esempio applicativo

Esempio

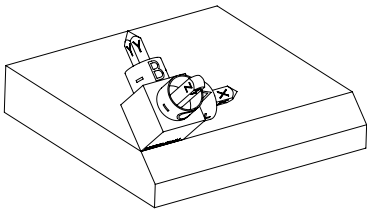
```
11 PLANE RELATIV SPA+45 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

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 309

Immissione

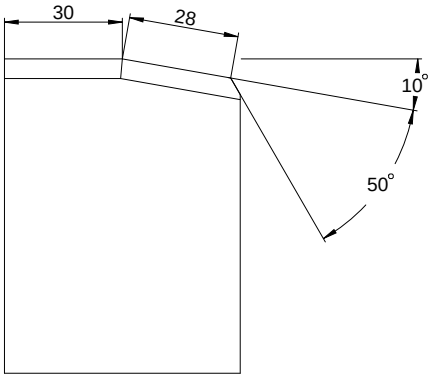
11 PLANE RELATIV SPA+45 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

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 314
SYM o **SEQ**	Selezione di una soluzione di orientamento univoca **Ulteriori informazioni:** "Soluzioni di orientamento", Pagina 318 Elemento di sintassi opzionale
COORD ROT o **TABLE ROT**	Tipo di conversione **Ulteriori informazioni:** "Tipi di conversione", Pagina 322 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

  La funzione non resetta alcun valore offset!

  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- 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 314

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 314

Note

- 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: manuale utente Configurazione ed esecuzione

  Nella visualizzazione di stato è possibile verificare lo stato desiderato della condizione di orientamento.

  Ulteriori informazioni: "Indicazione di stato", Pagina 284

- Con le funzioni di tastatura è possibile salvare la posizione inclinata del pezzo come rotazione base 3D nella tabella origini, ad es. **Piano (PL)**. Nel programma NC il pezzo deve essere allineato con una funzione di orientamento, ad es. con **PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+0 SPC+0 TURN FMAX**. Per la lavorazione non è possibile utilizzare **PLANE RESET**, in quanto il controllo numerico non considera la rotazione base 3D con questa funzione.

  Ulteriori informazioni: "PLANE SPATIAL", Pagina 287

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

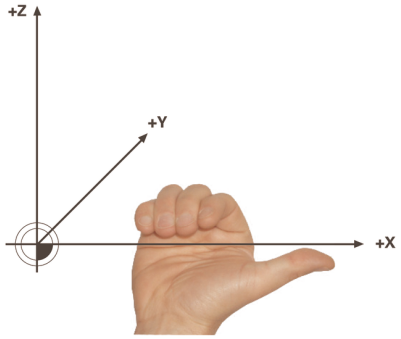
- Programmazione con angoli solidi indipendentemente dalla cinematica
  Ulteriori informazioni: "PLANE SPATIAL", Pagina 287

Descrizione funzionale

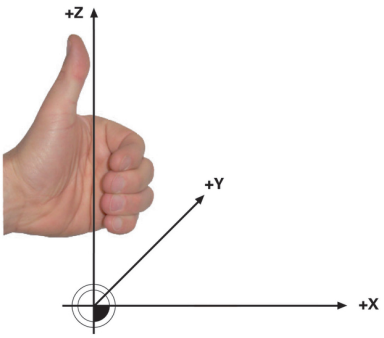
Gli angoli assiali definiscono sia l'orientamento del piano di lavoro sia le coordinate nominali degli assi rotativi.

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.

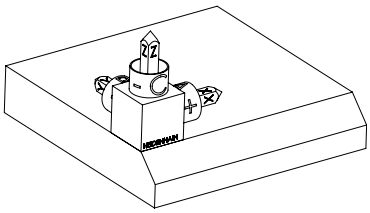
Esempio applicativo

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

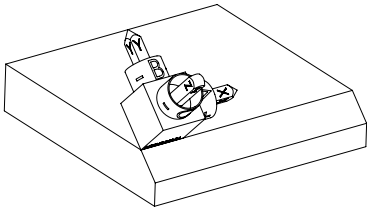
```
11 PLANE AXIAL A+45 TURN MB MAX FMAX
```

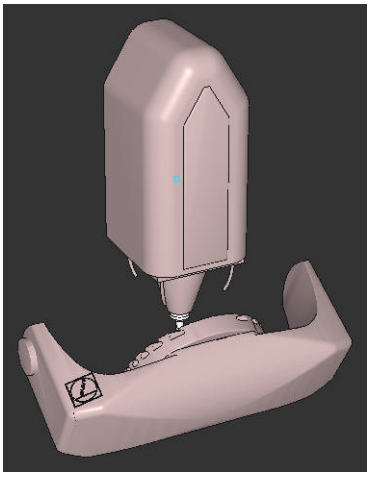
Condizione iniziale



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 314

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 255
- Se non si utilizza alcun sistema CAM, **PLANE AXIAL** è utile soltanto con assi rotativi applicati perpendicolarmente.

Posizionamento degli assi rotativi

Applicazione

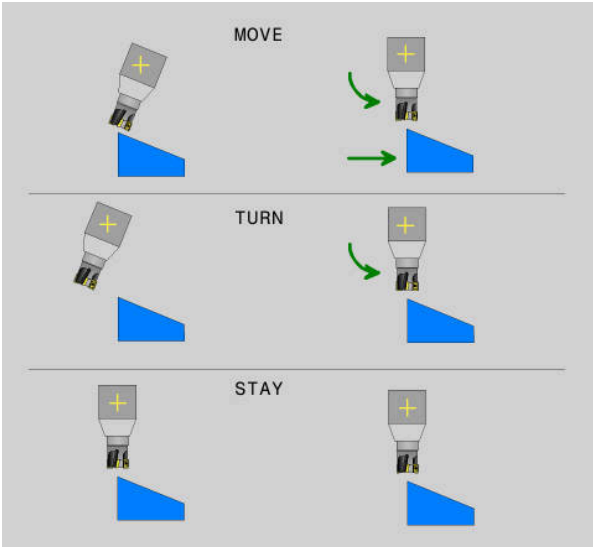
Con il tipo di posizionamento degli assi rotativi, si definisce come il controllo numerico orienta gli assi rotativi sui valori assiali calcolati.

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 316
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 316
STAY	Il controllo numerico non posiziona alcun asse. **Ulteriori informazioni:** "Posizionamento degli assi rotativi STAY", Pagina 317

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.

TNC7 basic può spostare contemporaneamente max quattro assi. Se con un blocco NC devono essere spostati più di quattro assi, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore. Tenere presente che il movimento di compensazione viene eseguito in un massimo di tre assi.

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!

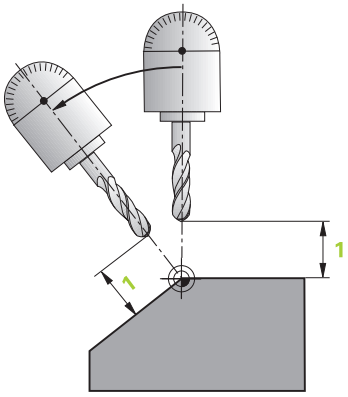
- Prestare attenzione alla distanza sufficiente tra utensile e pezzo

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 STAY
```

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.

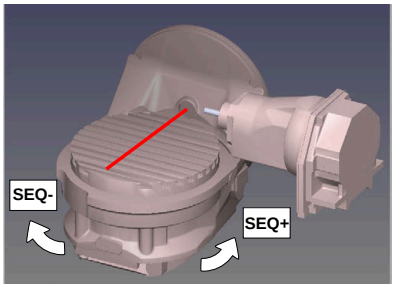
Soluzioni di orientamento univoche si definiscono esclusivamente con l'ausilio di angoli assiali.

Tutte le altre definizioni possibili possono comportare diverse soluzioni di orientamento in funzione della macchina.

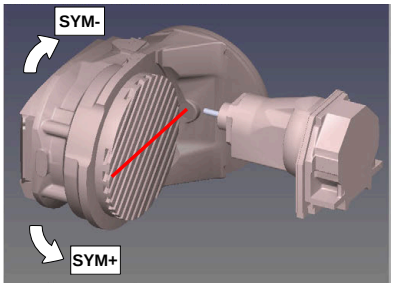
Descrizione funzionale

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 320
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 320



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

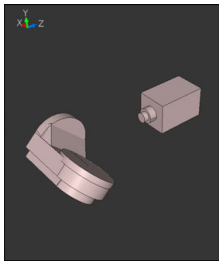
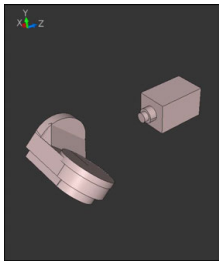
SEQ parte dalla posizione base (0°) dell'asse master. L'asse master è il primo asse rotativo a partire dall'utensile oppure l'ultimo asse rotativo a partire dalla tavola (in funzione della configurazione della macchina). Se entrambe le possibili soluzioni rientrano nel campo positivo o negativo, il controllo 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.

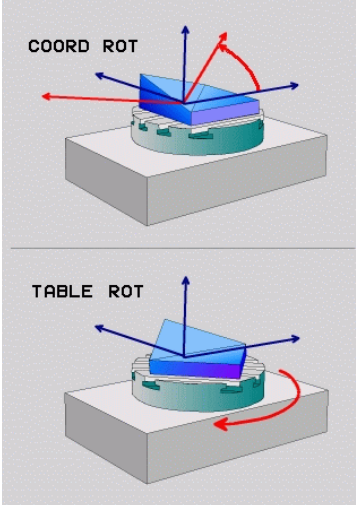
Un asse rotativo qualsiasi si trasforma in un asse rotativo libero con la seguente configurazione:

- 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.

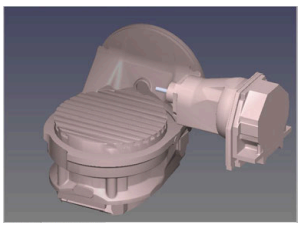
L'immissione di **COORD ROT** o **TABLE ROT** è opzionale.

Se non è stato selezionato alcun tipo di conversione, il controllo numerico impiega per la funzione **PLANE** il tipo di conversione **COORD ROT**

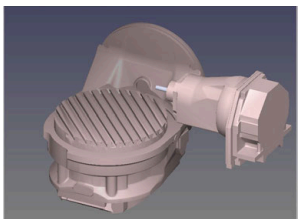
Esempio

Il seguente esempio mostra l'effetto del tipo di conversione **TABLE ROT** in combinazione con un asse rotativo libero.

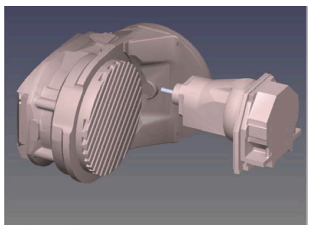
11 L B+45 R0 FMAX	; Preposizionamento dell'asse rotativo
12 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC +0 TURN F5000 TABLE ROT	; Orientamento del piano di lavoro



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**.

10.6 Lavorazione inclinata (#9 / #4-01-1)

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** (#9 / #4-01-1)

  Ulteriori informazioni: "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Pagina 327
- Compensazione dell'inclinazione utensile con **M128** (#9 / #4-01-1)

  Ulteriori informazioni: "Compensazione automatica dell'inclinazione utensile con M128 (#9 / #4-01-1)", Pagina 472
- Orientamento del piano di lavoro (#8 / #1-01-1)

  Ulteriori informazioni: "Orientamento del piano di lavoro (#8 / #1-01-1)", Pagina 281
- Origini sull'utensile

  Ulteriori informazioni: "Origini sull'utensile", Pagina 149
- Sistemi di riferimento

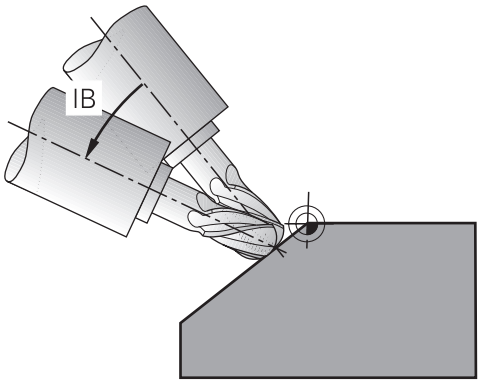
  Ulteriori informazioni: "Sistemi di riferimento", Pagina 248

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 Funzioni estese del gruppo 2 (#9 / #4-01-1)

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 (#8 / #1-01-1)", Pagina 281

La lavorazione inclinata può essere convertita con le seguenti funzioni:

- Traslazione incrementale dell'asse rotativo

  Ulteriori informazioni: "Lavorazione inclinata con traslazione incrementale", Pagina 326
- Vettori normali

  Ulteriori informazioni: "Lavorazione inclinata con vettori normali", Pagina 326

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
*** - ...**	

10.7 Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)

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 (#9 / #4-01-1)", Pagina 472
- Rotazione del piano di lavoro

  Ulteriori informazioni: "Orientamento del piano di lavoro (#8 / #1-01-1)", Pagina 281
- Origini sull'utensile

  Ulteriori informazioni: "Origini sull'utensile", Pagina 149
- Sistemi di riferimento

  Ulteriori informazioni: "Sistemi di riferimento", Pagina 248

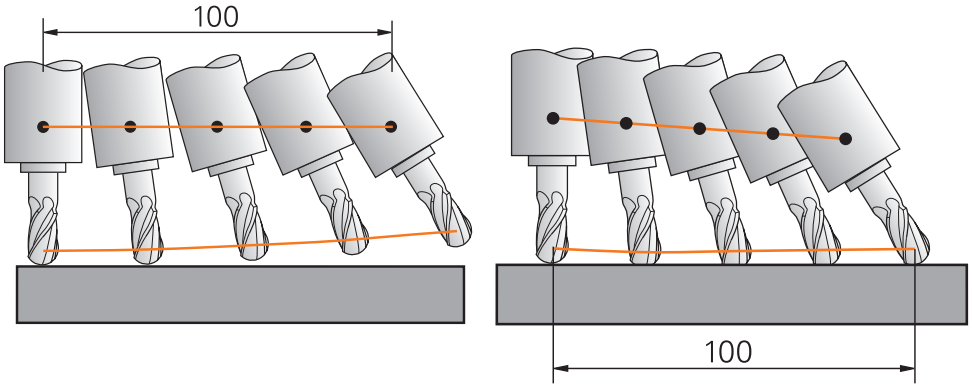
Premesse

- 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 Funzioni estese del gruppo 2 (#9 / #4-01-1)

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**

TNC7 basic può spostare contemporaneamente max quattro assi. Se con un blocco NC devono essere spostati più di quattro assi, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore. Tenere presente che il movimento di compensazione viene eseguito in un massimo di tre assi.

Se è attiva **FUNCTION TCPM**, il controllo numerico visualizza nell'indicazione di posizione l'icona **TCPM**.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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 329
AXIS POS o **AXIS SPAT**	Interpretazione delle coordinate programmate degli assi rotativi **Ulteriori informazioni:** "Interpretazione delle coordinate programmate degli assi rotativi", Pagina 330
PATHCTRL AXIS o **PATHCTRL VECTOR**	Interpolazione dell'inclinazione utensile **Ulteriori informazioni:** "Interpolazione dell'inclinazione utensile tra posizione di partenza e finale", Pagina 331
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 332 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 333 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**

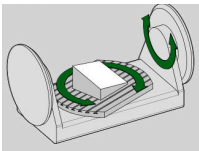
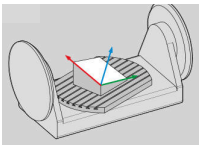
Interpretazione dell'avanzamento programmato

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.

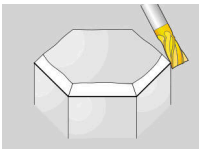
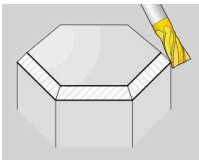
Interpretazione delle coordinate programmate degli assi rotativi

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 259

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:** manuale utente Cicli di lavorazione **PATHCTRL AXIS** può essere impiegato sia per Fresatura frontale sia per Fresatura periferica. **Ulteriori informazioni:** "Compensazione utensile 3D per fresatura frontale (#9 / #4-01-1)", Pagina 350 **Ulteriori informazioni:** "Compensazione utensile 3D per fresatura periferica (#9 / #4-01-1)", Pagina 357
 **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:** manuale utente Cicli di lavorazione

Selezione di punto di guida utensile e punto di rotazione utensile

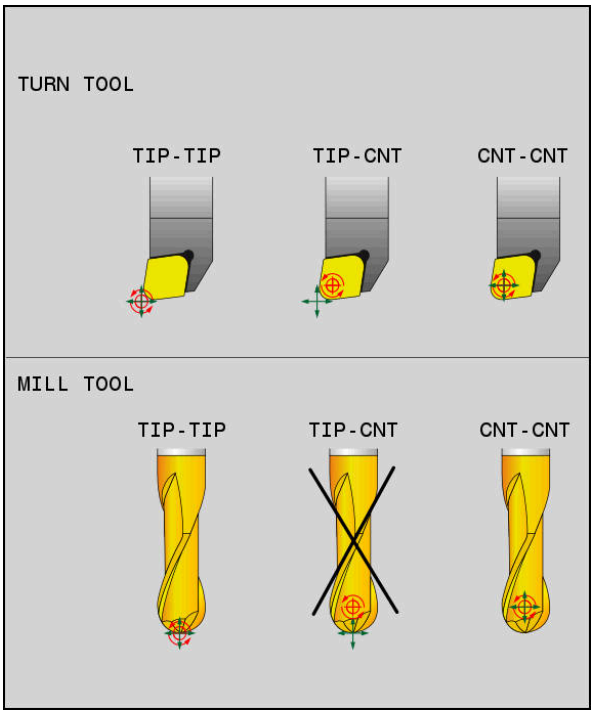
Il controllo numerico offre le seguenti possibilità per definire il punto di guida utensile e il punto di rotazione utensile:

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.
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 338
>
> Se si desidera programmare cicli di fresatura tasca con **REFPNT CENTER-CENTER**, il controllo numerico emette un messaggio d'errore.
>
> **Ulteriori informazioni:** manuale utente Cicli di lavorazione

Ulteriori informazioni: "Origini sull'utensile", Pagina 149

L'immissione dell'origine è opzionale. Se non si inserisce nulla, il controllo numerico utilizza **REFPNT TIP-TIP**.



Opzioni di selezione per punto di guida 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 **444 TASTATURA 3D** (#17 / #1-05-1)
- **M128** e **FUNCTION TCPM** con la selezione di **AXIS POS** non considerano una rotazione base 3D attiva. Programmare **FUNCTION TCPM** con la selezione di **AXIS SPAT** o output CAM con rette **LN** e un vettore utensile.

  Ulteriori informazioni: "Retta LN", Pagina 347
- 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 475

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: manuale utente Configurazione ed esecuzione

- 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 254
- 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.

11

Compensazioni

11.1 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 161

Argomenti trattati

- Compensazione del raggio dell'utensile

  Ulteriori informazioni: "Compensazione del raggio utensile", Pagina 339
- Compensazione utensile con tabelle di compensazione

  Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile con tabelle di compensazione", Pagina 342

Descrizione funzionale

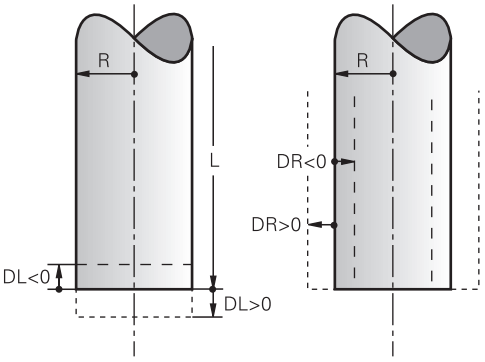
Il controllo numerico differenzia due tipi di valori delta:

- 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: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- 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 153



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 153

Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile con tabelle di compensazione", Pagina 342

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 338

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 = $\mathbf{L} + \mathbf{DL}_{TAB} + \mathbf{DL}_{Prog}$

L:	Lunghezza utensile **L** della tabella utensili
$\mathbf{DL}_{TAB}$:	Valore delta della lunghezza utensile **DL** della tabella utensili
$\mathbf{DL}_{Prog}$:	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 153 **Ulteriori informazioni:** "Compensazione utensile con tabelle di compensazione", Pagina 342

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 339
- All'interno dei cicli di lavorazione
  Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione
- Per rette **LN** con vettori normali alla superficie
  Ulteriori informazioni: "Retta LN", Pagina 347

Per la compensazione del raggio utensile il controllo numerico considera i valori delta della tabella utensili e del programma NC.

Raggio utensile attivo = $\mathbf{R} + \mathbf{DR}_{TAB} + \mathbf{DR}_{Prog}$

R:	Raggio utensile **R** dalla tabella utensili **Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione
$\mathbf{DR}_{TAB}$:	Valore delta del raggio utensile **DR** della tabella utensili **Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione
$\mathbf{DR}_{Prog}$:	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 153 **Ulteriori informazioni:** "Compensazione utensile con tabelle di compensazione", Pagina 342

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 503

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 659
- 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 153

  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

11.2 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 149

Premesse

- Dati utensile definiti nella Gestione utensili

  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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** + $\mathbf{DR}_{TAB}$ + $\mathbf{DR}_{Prog}$

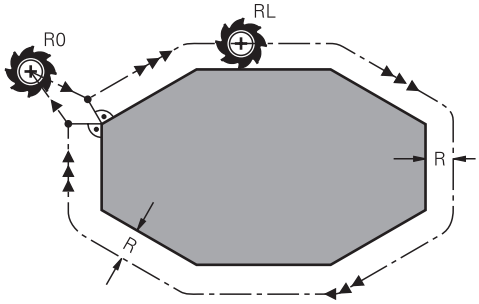
Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile per lunghezza e raggio utensile", Pagina 336

I movimenti paralleli all'asse possono essere corretti come descritto di seguito:

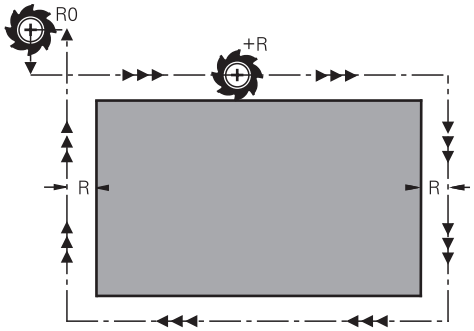
- **R+**: allunga del raggio utensile un movimento di traslazione parallelo all'asse
- **R-**: riduce del raggio utensile un movimento di traslazione parallelo all'asse

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

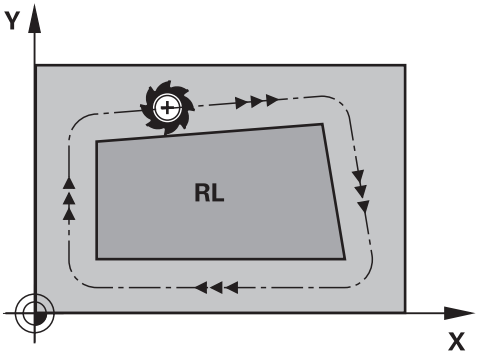


Movimento di traslazione con compensazione del raggio e funzioni traiettoria

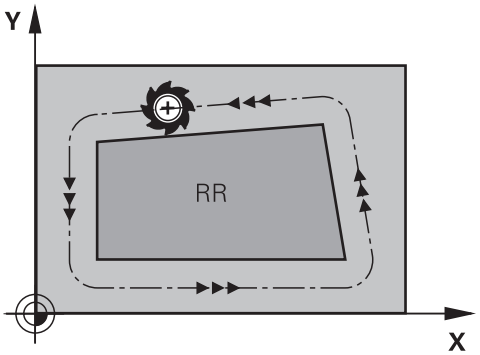


Movimento di traslazione con compensazione del raggio e movimenti paralleli all'asse

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: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- 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**.
- Se con compensazione raggio attiva vengono eseguite ad es. le funzioni seguenti, il controllo numerico interrompe l'esecuzione del programma e visualizza un messaggio d'errore:
  - Funzioni **PLANE** (#8 / #1-01-1)
  - **M128** (#9 / #4-01-1)
  - **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1)
  - **CALL PGM**
  - Ciclo **12 PGM CALL**
  - Ciclo **32 TOLLERANZA**
  - Ciclo **19 PIANO DI LAVORO**

  > È possibile continuare a eseguire programmi NC di controlli numerici meno recenti che contengono il ciclo **19 PIANO DI LAVORO**.

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.

11.3 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 248

Argomenti trattati

- Contenuto delle tabelle di compensazione
  Ulteriori informazioni: "Tabella di compensazione *.tco", Pagina 724
  Ulteriori informazioni: "Tabella di compensazione *.wco", Pagina 726
- Modifica delle tabelle di compensazione durante l'esecuzione del programma
  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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: "Finestra Crea nuova tabella", Pagina 695
- Attivazione della tabella di compensazione nel programma NC

  Ulteriori informazioni: "Selezione della tabella di compensazione con SEL CORR-TABLE", Pagina 344
- In alternativa attivazione della tabella di compensazione in manuale per l'esecuzione del programma

  Ulteriori informazioni: "Attivazione manuale delle tabelle di compensazione", Pagina 344
- Attivazione del valore di compensazione

  Ulteriori informazioni: "Attivazione del valore di compensazione con FUNCTION CORRDATA", Pagina 345

I valori delle tabelle di compensazione possono essere editati all'interno del programma NC.

Ulteriori informazioni: "Accesso ai valori delle tabelle ", Pagina 706

È possibile editare i valori delle tabelle di compensazione anche durante l'esecuzione del programma.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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 260

La tabella di compensazione **.tco** è l'alternativa alla compensazione con **DL**, **DR** e **DR2** nel blocco Tool-Call. Non appena si attiva una tabella di compensazione, il controllo numerico sovrascrive i valori di compensazione del blocco Tool-Call.

Ulteriori informazioni: "Chiamata utensile con TOOL CALL", Pagina 153

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: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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 257

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: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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**.

11.3.1 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 345
- Contenuto delle tabelle di compensazione
  Ulteriori informazioni: "Tabella di compensazione *.tco", Pagina 724
  Ulteriori informazioni: "Tabella di compensazione *.wco", Pagina 726

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**

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ **Tutte le funzioni** ▶ **Selezione** ▶ **SEL CORR-TABLE**

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**
Nome o **QS**	Percorso della tabella Nome fisso o variabile Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione

11.3.2 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 344
- Contenuto delle tabelle di compensazione

  Ulteriori informazioni: "Tabella di compensazione *.tco", Pagina 724

  Ulteriori informazioni: "Tabella di compensazione *.wco", Pagina 726

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 nuova chiamata della compensazione.

Immissione

11 FUNCTION CORRDATA TCS #1	; Attivazione della riga 1 della tabella di compensazione ***.tco**

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ **Tutte le funzioni** ▶ **Selezione** ▶ **FUNCTION CORRDATA**

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
#, **Nome** 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**

11.4 Compensazione utensile 3D (#9 / #4-01-1)

11.4.1 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 347

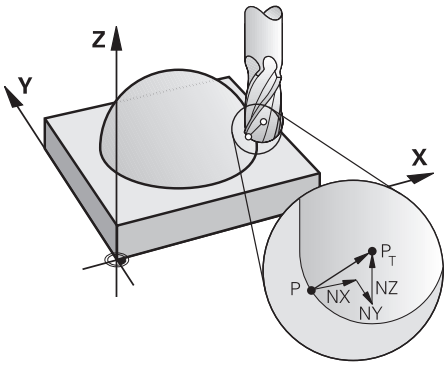
Il controllo numerico sposta l'utensile in direzione della normale alla superficie per la somma dei valori delta della Gestione utensili, della chiamata utensile e delle tabelle di compensazione.

Ulteriori informazioni: "Utensili per la compensazione utensile 3D", Pagina 349

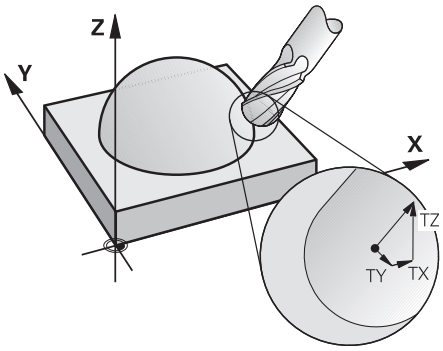
La compensazione utensile 3D viene impiegata ad es. nei seguenti casi:

- 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 (#9 / #4-01-1)", Pagina 350
>
> **Ulteriori informazioni:** "Compensazione utensile 3D per fresatura periferica (#9 / #4-01-1)", Pagina 357

11.4.2 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 346

Premesse

- Opzione software Funzioni estese del gruppo 2 (#9 / #4-01-1)
- 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 434

Descrizione funzionale

Come per una retta **L**, con una retta **LN** si definiscono le coordinate del punto di destinazione.

Ulteriori informazioni: "Retta L", Pagina 170

Le rette **LN** contengono inoltre un vettore normale alla superficie e un vettore utensile opzionale.

TNC7 basic può spostare contemporaneamente max quattro assi. Se con un blocco NC devono essere spostati più di quattro assi, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore.Se la posizione dell'asse non cambia, è possibile programmare più di quattro assi.

Immissione

```
LN  X+31,737 Y+21,954 Z+33,165  NX+0,2637581 NY+0,0078922 NZ-0,8764339 TX
    +0 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 339 Elemento di sintassi opzionale
F, **FMAX**, **FZ**, **FU** o **F AUTO**	Avanzamento **Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione 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.
- HEIDENHAIN consiglia di utilizzare vettori standard con min. sette posizioni decimali. Questo permettere di ottenere una elevata accuratezza ed evitare possibili perdite di avanzamento durante la lavorazione.
- 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. Il valore del vettore corrisponde alla radice della somma dei quadrati dei suoi componenti.

$$\sqrt{NX^2 + NY^2 + NZ^2} = 1$$

11.4.3 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 336
- Compensazione nella chiamata utensile

  Ulteriori informazioni: "Chiamata utensile con TOOL CALL", Pagina 153
- Compensazione con tabelle di compensazione

  Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile con tabelle di compensazione", Pagina 342

Descrizione funzionale

Le forme utensile si differenziano con l'ausilio delle colonne **R** e **R2** della Gestione utensili:

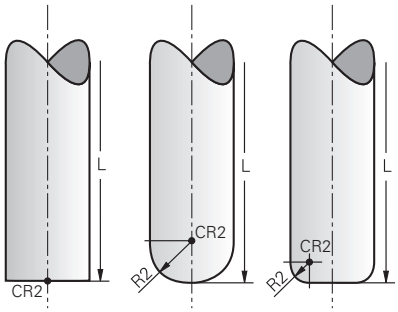
- Fresa a candela: **R2** = 0
- Fresa torica: **R2** > 0
- Fresa sferica: **R2** = **R**

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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 149

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: "Consenso di maggiorazioni utensile positive con M107 (#9 / #4-01-1)", Pagina 490

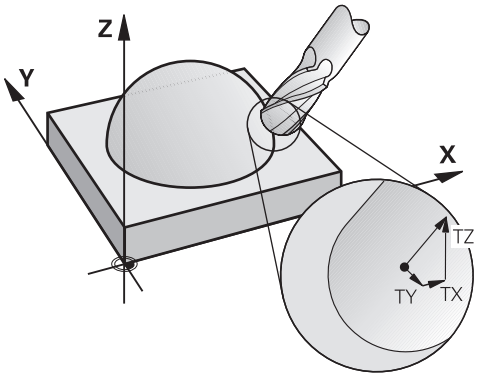
  Con la simulazione assicurarsi che non siano possibili danneggiamenti del profilo a causa della maggiorazione dell'utensile.
- TNC7 basic può spostare contemporaneamente max quattro assi. Se con un blocco NC devono essere spostati più di quattro assi, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore.Se la posizione dell'asse non cambia, è possibile programmare più di quattro assi.

11.4.4 Compensazione utensile 3D per fresatura frontale (#9 / #4-01-1)

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 Funzioni estese del gruppo 2 (#9 / #4-01-1)
- Macchina con assi rotativi posizionabili automaticamente
- Emissione di vettori normali alla superficie dal sistema CAM

  Ulteriori informazioni: "Retta LN", Pagina 347
- Programma NC con **M128** o **FUNCTION TCPM**

  Ulteriori informazioni: "Compensazione automatica dell'inclinazione utensile con M128 (#9 / #4-01-1)", Pagina 472

  Ulteriori informazioni: "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Pagina 327

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

TNC7 basic può spostare contemporaneamente max quattro assi. Se con un blocco NC devono essere spostati più di quattro assi, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore.Se la posizione dell'asse non cambia, è possibile programmare più di quattro assi.

Esempio

11 L X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 R0	; Nessuna compensazione possibile
11 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 R0	; Compensazione possibile perpendicolarmente al profilo
11 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
11 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

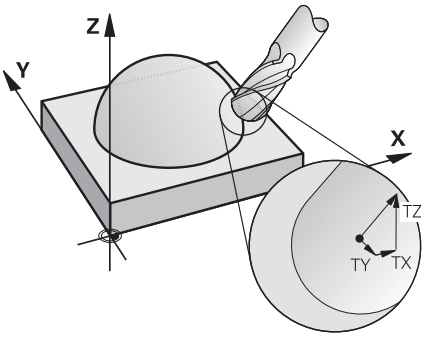
NOTA

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 **Esecuz. 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.

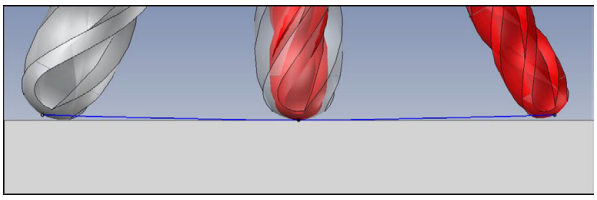


- Se nel blocco **LN** è definito un orientamento utensile **T** e contemporaneamente è attiva la funzione **M128** (oppure **FUNCTION TCPM**), il controllo numerico posiziona automaticamente gli assi rotativi della macchina in modo che l'utensile possa raggiungere l'orientamento prestabilito. Se non 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 completo dell'utensile con FUNCTION PROG PATH (#9 / #4-01-1)", Pagina 360

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:

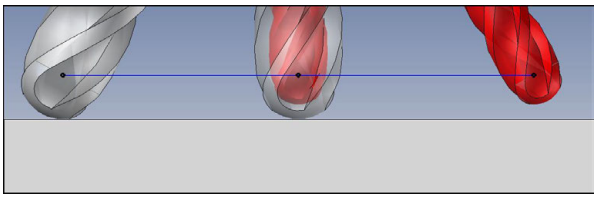
- Output CAM per fresa sferica Ø 6 mm
- Punti NC emessi su punta utensile
- Programma di vettori con vettori normali alla superficie

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

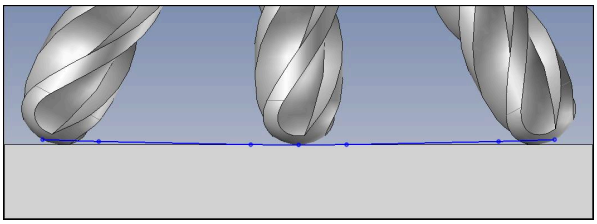
Proposta di soluzione

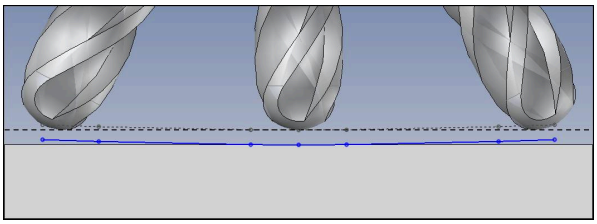
- Misurazione utensile su punta utensile
- Funzione TCPM **REFPNT CNT-CNT**
- Inserimento della compensazione utensile nella tabella utensili:
  - **R** e **R2** i dati utensile teorici come dal sistema CAM
  - **DR** e **DR2** la differenza tra valore nominale e valore reale

	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:

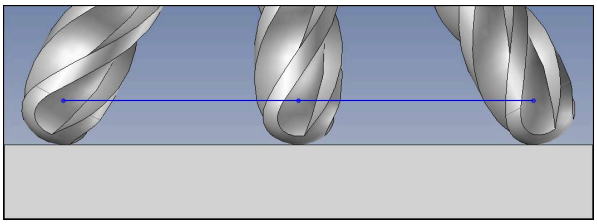
- Output CAM per fresa sferica Ø 6 mm
- Punti NC emessi su punta utensile
- Programma di vettori con vettori normali alla superficie e vettori utensile

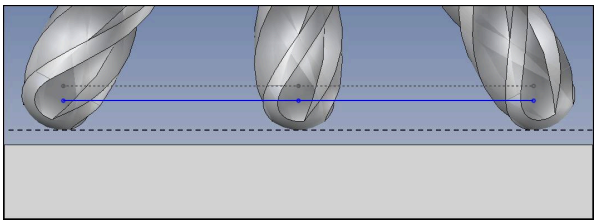
Proposta di soluzione

- 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**

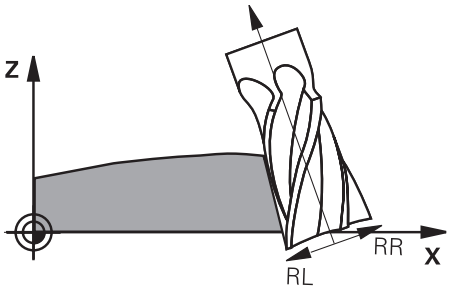
	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
Tabella utensili	+3	+3	+0	+0	+0
TOOL CALL			+0,2	+0,2	+0,2

11.4.5 Compensazione utensile 3D per fresatura periferica (#9 / #4-01-1)

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 Funzioni estese del gruppo 2 (#9 / #4-01-1)
- Macchina con assi rotativi posizionabili automaticamente
- Emissione di vettori normali alla superficie dal sistema CAM

  Ulteriori informazioni: "Retta LN", Pagina 347
- Programma NC con angoli solidi
- Programma NC con **M128** o **FUNCTION TCPM**

  Ulteriori informazioni: "Compensazione automatica dell'inclinazione utensile con M128 (#9 / #4-01-1)", Pagina 472

  Ulteriori informazioni: "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Pagina 327
- Programma NC con compensazione raggio utensile **RL** o **RR**

  Ulteriori informazioni: "Compensazione del raggio utensile", Pagina 339

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

TNC7 basic può spostare contemporaneamente max quattro assi. Se con un blocco NC devono essere spostati più di quattro assi, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore.Se la posizione dell'asse non cambia, è possibile programmare più di quattro assi.

Esempio

11 M128	
* - ...	
21 L X+48.4074 Y+102.4717 Z-7.1088 C+0 B-20.0115 RL	; Compensazione possibile, direzione di compensazione RL
11 LN X+60.6593 Y+102.4690 Z-7.1012 NX0.0000 NY0.9397 NZ0.3420 TX-0.0807 TY0 TZ0.9366 R0 M128	; Compensazione possibile
11 LN X+60.6593 Y+102.4690 Z-7.1012 TX-0.0807 TY0 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!

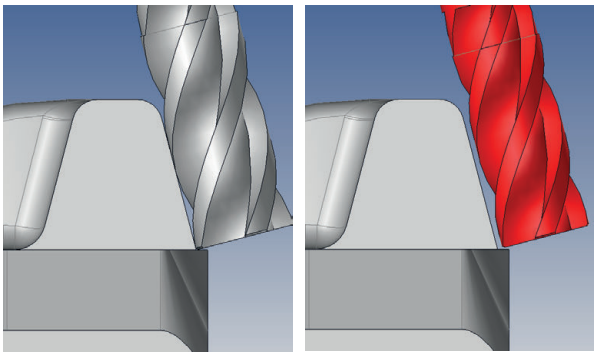
- Programmare eventualmente una posizione sicura prima della rotazione
- Testare con cautela il programma NC o la sezione del programma nella modalità operativa **Esecuz. singola**

- 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 completo dell'utensile con FUNCTION PROG PATH (#9 / #4-01-1)", Pagina 360

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

11.4.6 Compensazione utensile 3D con raggio completo dell'utensile con FUNCTION PROG PATH (#9 / #4-01-1)

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 346
- Utensili per la compensazione 3D
  Ulteriori informazioni: "Utensili per la compensazione utensile 3D", Pagina 349

Premesse

- Opzione software Funzioni estese del gruppo 2 (#9 / #4-01-1)
- 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 434

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 compensazioni 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

12

File

12.1 Gestione file

12.1.1 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
- Collegamento del drive di rete

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Descrizione funzionale

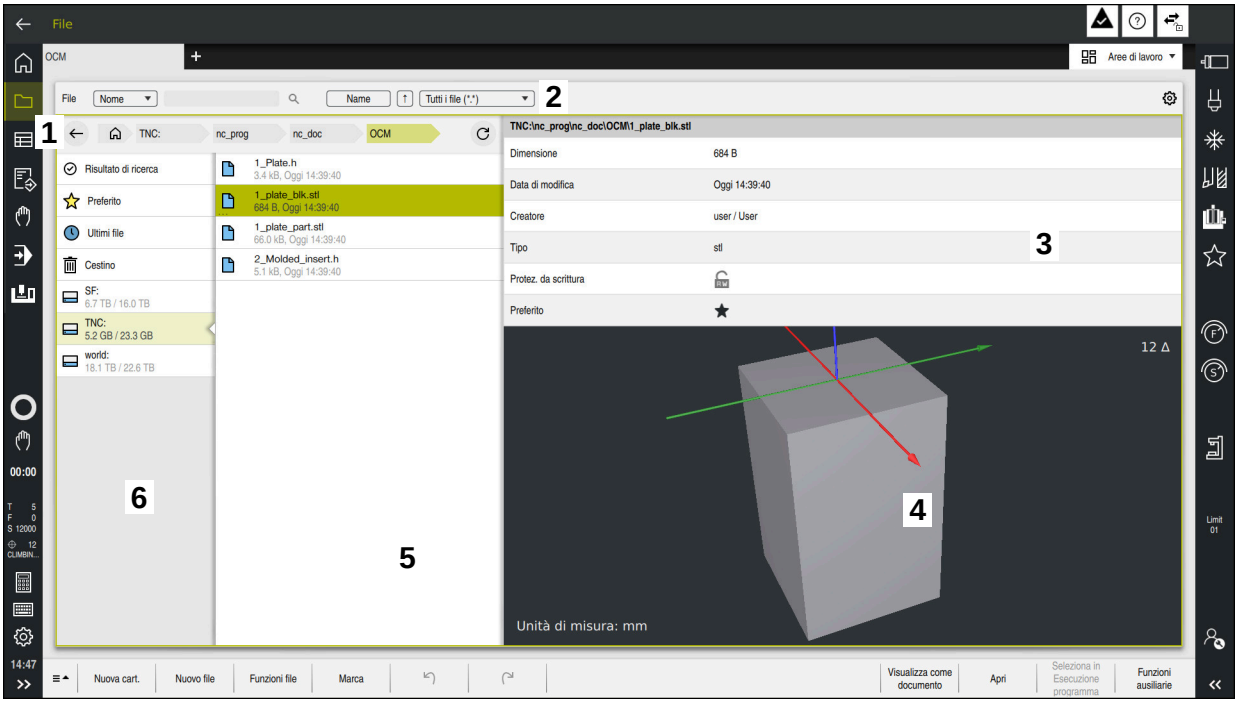
Icone e pulsanti

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.
	Cancella
	Aggiungi preferito
	Rimuovi preferito
	Preferito Per inserire un preferito, oltre al file o alla cartella il controllo numerico visualizza questa icona.
	Espelli dispositivo USB
	Disattiva protezione da scrittura
	Attiva protezione da scrittura Se è attiva la protezione da scrittura, oltre al file o alla cartella il controllo numerico visualizza questa icona.

Icona, pulsante o scelta rapida da tastiera	Significato
<eof>	Il controllo numerico visualizza con **end of file**, che il file completo è visibile nell'area dell'anteprima.
	Il controllo numerico visualizza solo una parte del file nell'area dell'anteprima.
Nuova cart.	Creazione di una nuova cartella
Nuovo file	Creazione di un nuovo file Una nuova tabella si crea nella modalità operativa **Tabelle**. **Ulteriori informazioni:** "Modalità operativa Tabelle", Pagina 692
Funzioni file	Il controllo numerico apre il menu contestuale. **Ulteriori informazioni:** "Menu contestuale", Pagina 638 Solo nella modalità operativa **File**
Marca **CTRL + SPACE**	Il controllo numerico evidenzia il file e apre la barra delle azioni. Solo nella modalità operativa **File**
CTRL + Z	**Indietro**
CTRL + Y	**Ripristina**
Visualizza come documento	Il controllo numerico apre il file nell'area di lavoro **Documento**. **Ulteriori informazioni:** "Area di lavoro Documento", Pagina 374
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 376 ■ **Connetti rete** **Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione 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 365
- Ordinamento

  Ulteriori informazioni: "Ordinamento nella barra del titolo", Pagina 365
- Filtro

  Ulteriori informazioni: "Filtri nella barra del titolo", Pagina 365
- Impostazioni

  Ulteriori informazioni: "Impostazioni nella barra del titolo", Pagina 365

3 Area informativa

Ulteriori informazioni: "Area informativa", Pagina 366

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**

Se si trascina un file o una cartella 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 638

6 Colonna di navigazione

Ulteriori informazioni: "Colonna di navigazione", Pagina 366

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. Con il menu di selezione è possibile scegliere se il controllo numerico deve eseguire la ricerca nel nome o nel contenuto dei file.

Prima della ricerca è necessario selezionare il percorso in cui il controllo numerico deve eseguire la ricerca. Partendo dal percorso selezionato, il controllo numerico esegue la ricerca solo all'interno della struttura subordinata. Per affinare una ricerca, è possibile cercare di nuovo in un risultato di ricerca presente.

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 365

Impostazioni nella barra del titolo

Il controllo numerico offre nella finestra **Impostazioni** i seguenti pulsanti:

- **Visualizza file nascosti**

  Se il pulsante è attivo, il controllo numerico visualizza file nascosti. I nomi di file nascosti iniziano con un punto.
- **Visualizza file correlati**

  Se il pulsante è attivo, il controllo numerico visualizza file correlati. I file correlati terminano con ***.dep** o ***.t.csv**.

Area informativa

Nell'area informativa il controllo numerico visualizza il percorso del file o della cartella.

Ulteriori informazioni: "Percorso", Pagina 367

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 638
- 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 111
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
D	Tabella con origini pezzo **Ulteriori informazioni:** "Tabella origini *.d", Pagina 714
DEP	Tabella generata in automatico con dati in funzione del programma NC, ad es. file di impiego utensile **Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione

Tipo di file	Applicazione
P	Tabella per la lavorazione pallet **Ulteriori informazioni:** "Area di lavoro Lista job", Pagina 674
PNT	Tabella con posizioni di lavorazione, ad es. per l'esecuzione di sagome di punti irregolari **Ulteriori informazioni:** "Tabella punti *.pnt", Pagina 713
PR	Tabella con preset pezzo **Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione
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 *.tab", Pagina 710 **Ulteriori informazioni:** "Calcolatrice dati di taglio", Pagina 645
TCH	Tabella con schema di attrezzaggio del magazzino utensili **Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione
T	Tabella con utensili di tutte le tecnologie **Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione
TP	Tabella con sistemi di tastatura (#17 / #1-05-1) **Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione
TNCDRW	Descrizione del profilo come disegno 2D **Ulteriori informazioni:** "Programmazione grafica", Pagina 571
M3D	Formato per ad es. portautensili o elementi di collisione (#40 / #5-03-1) **Ulteriori informazioni:** "Possibilità per file dell'attrezzatura di serraggio", Pagina 394
TNCBCK	File per backup e ripristino dei dati **Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione
EXP	File di configurazione per eseguire il backup e importare configurazioni dell'interfaccia del controllo numerico **Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione

Il controllo numerico apre i tipi di file citati con un'applicazione interna al controllo numerico o con un tool HEROS.

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:** manuale utente Configurazione ed esecuzione
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 662
DXF	File CAD 2D
IGS/IGES STP/STEP	File CAD 3D **Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione
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 394 **Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione
CFT	Dati 3D di un modello di portautensili parametrizzabile **Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione
CFX	Dati 3D di un portautensili geometricamente definito **Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione
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 36
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:** manuale utente Configurazione ed esecuzione
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 **FN 16**
TXT	File di testo in cui si salvano i risultati dei cicli di misura ad es. in combinazione con **FN 16**

Tipo di file	Applicazione
SVG	Formato per grafici vettoriali
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:** manuale utente Configurazione ed esecuzione
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: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Note

- Il controllo numerico dispone di uno spazio di memoria di 21 GB. Un singolo file deve essere al massimo di 2 GB.
- Se si apre un programma NC, il controllo numerico richiede tre volte la dimensione del file del programma NC come memoria libera.
- Se nella Gestione utensili si apre una nuova tabella, la tabella non contiene ancora alcuna informazione sulle colonne necessarie. Se si apre la tabella per la prima volta, il controllo numerico apre la finestra **Layout tabella incompleto** nella modalità operativa **Tabelle**.

  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.

  Ulteriori informazioni: "Modalità operativa Tabelle", Pagina 692
- 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 547
- 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**.
- 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.
- Anche se nel controllo numerico o nel programma NC è attiva l'unità di misura Inch, il controllo numerico interpreta le dimensioni di file 3D in mm.

Note in combinazione con file copiati

- Se si copia un file e lo si reinserisce nella stessa cartella, il controllo numerico aggiunge il suffisso **_1** al nome del file. Il controllo numerico incrementa progressivamente il numero ad ogni ulteriore copia.
- 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.

12.1.2 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	✓	✓	✓

12.1.3 Aree di lavoro Selezione rapida

Applicazione

Nelle aree di lavoro **Selezione rapida nuova tabella** e **Selezione rapida nuovo file** è possibile creare file o aprire file esistenti in funzione della modalità operativa attiva.

Descrizione funzionale

Le aree di lavoro possono essere aperte con la funzione **Aggiungi** nelle modalità operative seguenti:

- **Tabelle**

  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Selezione rapida nuova tabella", Pagina 373
- **Programmazione**

  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Selezione rapida nuovo file", Pagina 373

Ulteriori informazioni: "Icone dell'interfaccia del controllo numerico", Pagina 76

Area di lavoro Selezione rapida nuova tabella

L'area di lavoro **Selezione rapida nuova tabella** offre i seguenti pulsanti:

- **Crea nuova tabella**
  Ulteriori informazioni: "Finestra Crea nuova tabella", Pagina 695
- **Gestione utensili**
- **Tab. posti**
- **Preset**
- **Sis. tastatura**
- **Origini**
- **Seq. impiego T**
- **Lista equipag.**

L'area di lavoro **Selezione rapida nuova tabella** contiene le seguenti aree:

- **Tabelle attive per la lavorazione**
- **Tabelle attive per la simulazione**

Il controllo numerico visualizza i pulsanti **Preset** e **Origini** in entrambe le 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 nuovo file

L'area di lavoro **Selezione rapida nuovo file** offre i seguenti pulsanti:

Area	Pulsante
Nuovo programma NC	■ **Programma NC mm** ■ **Programma NC inch** ■ **Programma ISO mm** ■ **Programma ISO inch** **Ulteriori informazioni:** "Principi fondamentali di programmazione", Pagina 111
Nuova programmazione grafica	**Profilo** **Ulteriori informazioni:** "Programmazione grafica", Pagina 571
Nuovo file di testo	■ **File di testo** con estensione ***.txt** ■ **File di formato** con estensione ***.a** **Ulteriori informazioni:** "Area di lavoro Editor di testi", Pagina 376
Nuovo job	**Lista job** **Ulteriori informazioni:** "Area di lavoro Lista job", Pagina 674

12.1.4 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 367
- Pulsante **Visualizza come documento** nella modalità operativa **File**
  Ulteriori informazioni: "Icone e pulsanti", Pagina 362

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 61

Il controllo numerico visualizza il percorso del file nella barra di informazioni sul file.

Nell'area di lavoro **Documento** possono essere aperti i seguenti tipi di file:

- File PDF
  L'area di lavoro **Documento** offre una funzione di ricerca per file PDF.
- File HTML
- File di testo, ad es. *.txt
- File di immagini, ad es. *.png
- File video, ad es. *.webm

Ulteriori informazioni: "Tipi di file", Pagina 367

È ad es. possibile acquisire le dimensioni riportate in un disegno tecnico nel programma NC mediante la clipboard.

Icone nell'area di lavoro Documento

L'area di lavoro **Documento** contiene le seguenti icone:

Icona	Significato
	Apri file **Ulteriori informazioni:** "Apertura del file", Pagina 375
	Apertura o chiusura della finestra **Internet** Nella finestra **Internet** è possibile inserire e richiamare un URL. Gli URL possono essere contrassegnati anche come segnalibri.
← →	**Naviga** Navigazione tra i file aperti per ultimi
	Aggiorna, ad es. file protocollo di un ciclo di tastatura

Se è aperto un file PDF, l'area di lavoro **Documento** visualizza anche le seguenti icone:

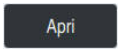
Icona	Significato
	Attivazione o disattivazione di **Sposta** Se è attiva questa icona, non è più possibile evidenziare testi con il mouse. È invece possibile spostare l'area visibile con il mouse in qualsiasi direzione.
	Naviga Selezione dell'elemento precedente o successivo In funzione della posizione delle icone è possibile spostarsi tra le pagine del file o i risultati di ricerca.
Pagina X/X	Numero attuale e totale di pagine
100%	Dimensione attuale del contenuto Apertura o chiusura del menu di selezione **Ridimensiona**
	Ripristina ridimensionamento Ridimensionamento del contenuto a tutta larghezza
	Ruota Rotazione del contenuto di 90° in senso orario o antiorario

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**.

12.1.5 Area di lavoro Editor di testi

Applicazione

Nell'area di lavoro **Editor di testi** è possibile creare ed editare ad es. file di testo.

Argomenti trattati

- Tipi di file
  Ulteriori informazioni: "Tipi di file", Pagina 367
- Visualizzazione dei file di testo nell'area di lavoro **Documento**
  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Documento", Pagina 374

Descrizione funzionale

L'area di lavoro **Editor di testi** è disponibile nella modalità operativa **Programmazione**.

Nell'area di lavoro **Editor di testi** è possibile editare i seguenti tipi di file:

- File di testo, ad es. ***.txt**
  Esempio: protocolli di misura emessi con **FN 16**
- File di formato, ad es. ***.a**
  Esempio: file di formato per **FN 16**

Ulteriori informazioni: "Emissione di testi formattati con FN 16: F-PRINT", Pagina 519

Ulteriori informazioni: "Tipi di file", Pagina 367

> Consultare il manuale della macchina.
> Il costruttore della macchina può definire altri tipi di file che possono essere editati nell'editor di testi.

Icone nell'area di lavoro Editor di testi

L'area di lavoro **Editor di testi** contiene le seguenti icone:

Icona	Significato
1	Visualizzazione o mascheramento di **Numero di riga**
	Attivazione o disattivazione di **Numero di riga** Se si attiva **Numero di riga**, il controllo numerico adatta automaticamente il testo.

12.1.6 Adattamento di file

Applicazione

Per poter utilizzare su TNC7 basic 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 basic.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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**
- > 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.

12.1.7 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: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- 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: manuale utente Configurazione ed esecuzione

12.2 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 367

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 362

Immissione

```
11 OPEN FILE "FILE1.PDF" STOP
```

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ Selezione ▶ OPEN FILE

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
OPEN FILE	Apertura sintassi per funzione Apri file
File o **QS**	Percorso del file da aprire Percorso fisso o variabile Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione
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

Copia di file

11 FUNCTION FILE COPY "FILE1.PDF" TO "FILE2.PDF"	; Copia del file dal programma NC

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ Funzioni speciali ▶ Funzioni ▶ FUNCTION FILE ▶ FUNCTION FILE COPY

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION FILE COPY	Apertura sintassi per funzione Copia file
File o **QS**	Percorso del file da copiare Percorso fisso o variabile Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione
TO File o **QS**	Percorso del file da sostituire Percorso fisso o variabile Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione

Sposta file

11 FUNCTION FILE MOVE "FILE1.PDF" TO "FILE2.PDF"	; Spostamento del file dal programma NC

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ Funzioni speciali ▶ Funzioni ▶ FUNCTION FILE ▶ FUNCTION FILE MOVE

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION FILE MOVE	Apertura sintassi per la funzione Sposta file
File o **QS**	Percorso del file da spostare Percorso fisso o variabile Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione
TO File o **QS**	Percorso del file da sostituire Percorso fisso o variabile Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione

Cancellazione di file

11 FUNCTION FILE DELETE "FILE1.PDF"	; Cancellazione del file dal programma NC

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ **Tutte le funzioni** ▶ **Funzioni speciali** ▶ **Funzioni** ▶ **FUNCTION FILE** ▶ **FUNCTION FILE DELETE**

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION FILE DELETE	Apertura sintassi per la funzione Cancella file
File o **QS**	Percorso del file da cancellare Percorso fisso o variabile Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione

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.

13

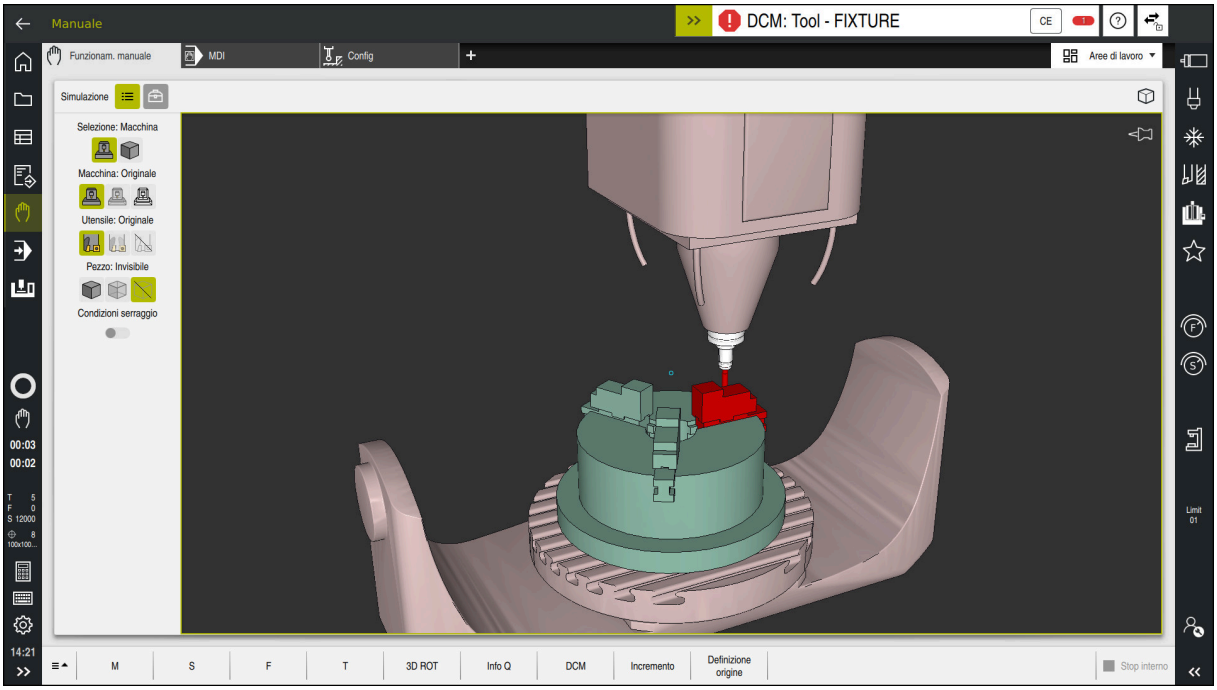
Controllo anticollisione

13.1 Controllo anticollisione dinamico DCM (#40 / #5-03-1)

Principi fondamentali

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

Argomenti trattati

- Principi fondamentali per la gestione delle attrezzature di serraggio
  Ulteriori informazioni: "Gestione delle attrezzature di serraggio", Pagina 393
- Verifiche avanzate nella simulazione
  Ulteriori informazioni: "Verifiche avanzate nella simulazione", Pagina 399
- Principi fondamentali per la gestione portautensili
  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Riduzione della distanza minima tra due elementi di collisione (#140 / #5-03-2)
  Ulteriori informazioni: "Riduzione della distanza minima per DCM con FUNCTION DCM DIST (#140 / #5-03-2)", Pagina 397

Premesse

- Opzione software Controllo anticollisione dinamico DCM (#40 / #5-03-1)
- 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: "Gestione delle attrezzature di serraggio", Pagina 393
- Utensili con raggio positivo **R** e lunghezza **L**.

  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- I valori nella Gestione utensili corrispondono alle dimensioni effettive dell'utensile

  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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 **Esecuz. 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 **Esecuz. singola**

Ulteriori informazioni: "Verifiche avanzate nella simulazione", Pagina 399

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: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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 390

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 399

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 652

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
- La Correzione del posizionamento con volantino (#21 / #4-02-1) non è disponibile
- La gestione di liste di job non è disponibile
- Non sono disponibili le limitazioni delle aree di traslazione dell'applicazione **Impostazioni**

Attivazione del Controllo anticollisione dinamico DCM per la simulazione

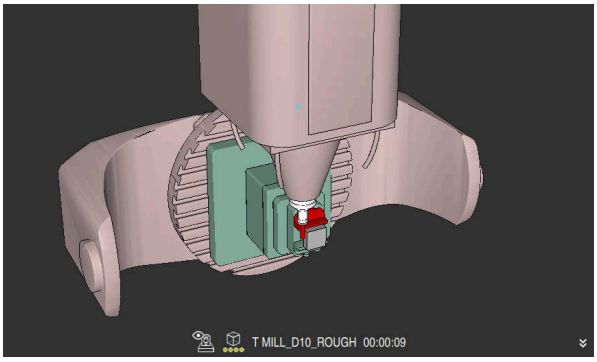
Il Controllo anticollisione dinamico DCM può essere attivato per la simulazione soltanto nella modalità operativa **Programmazione**.

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 651

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**

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.

13.1.1 Attivazione o disattivazione diDCM nel programma NC con FUNCTION DCM

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.

Argomenti trattati

- Riduzione della distanza minima tra due elementi di collisione (#140 / #5-03-2)

  Ulteriori informazioni: "Riduzione della distanza minima per DCM con FUNCTION DCM DIST (#140 / #5-03-2)", Pagina 397

Premesse

- Controllo anticollisione dinamico DCM attivo per la modalità operativa **Esecuzione pgm**

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 **Esecuz. 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**

13.2 Gestione delle attrezzature di serraggio

13.2.1 Principi fondamentali

Applicazione

È possibile integrare le attrezzature di serraggio come modelli 3D sul controllo numerico per rappresentare le condizioni di serraggio per la simulazione o l'esecuzione.

Se è attivo DCM, il controllo numerico verifica l'eventuale presenza di collisioni per l'attrezzatura di serraggio durante la simulazione o l'esecuzione (#40 / #5-03-1).

Argomenti trattati

- Controllo anticollisione dinamico DCM (#40 / #5-03-1)

  Ulteriori informazioni: "Controllo anticollisione dinamico DCM (#40 / #5-03-1)", Pagina 386
- Integrazione del file STL come pezzo grezzo

  Ulteriori informazioni: "File STL come pezzo grezzo con BLK FORM FILE", Pagina 145

Premesse

- 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:

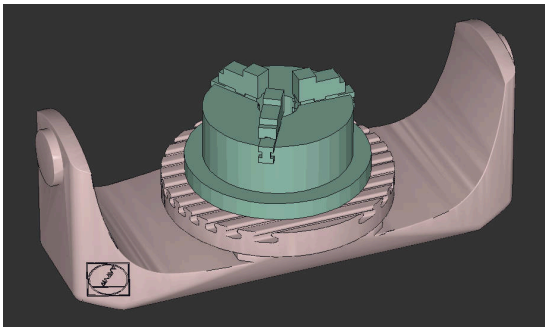
- Creazione dell'attrezzatura di serraggio o caricamento sul controllo numerico

  Ulteriori informazioni: "Possibilità per file dell'attrezzatura di serraggio", Pagina 394
- Piazzamento dell'attrezzatura di serraggio
  - Funzione **Set up fixtures** nell'applicazione **Config** (#140 / #5-03-2)

    Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
  - 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 delle attrezzature di serraggio con la funzione NC FIXTURE", Pagina 396



Mandrino autocentrante a tre ganasce caricato come attrezzatura di serraggio

Possibilità per file dell'attrezzatura di serraggio

Se l'attrezzatura di serraggio viene integrata con la funzione **Set up fixtures**, è possibile utilizzare soltanto file STL (#140 / #5-03-2).

In alternativa è possibile configurare manualmente i file CFG e i file M3D.

La funzione **Mesh 3D** (#152 / #1-04-1) 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: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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 CAD Model Optimizer (#152 / #1-04-1) consente di personalizzare i file STL, che non soddisfano i requisiti, e utilizzarli come attrezzatura di serraggio.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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 con l'ausilio di **KinematicsDesign** sul controllo numerico.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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 sulla base di 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.

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**.
- Se è attivo DCM, il controllo numerico verifica l'eventuale presenza di collisioni per l'attrezzatura di serraggio durante la simulazione o l'esecuzione (#40 / #5-03-1).

  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:

  NC Solutions HEIDENHAIN
- Anche se nel controllo numerico o nel programma NC è attiva l'unità di misura Inch, il controllo numerico interpreta le dimensioni di file 3D in mm.

13.2.2 Caricamento e rimozione delle attrezzature di serraggio con la funzione NC FIXTURE

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: "Gestione delle attrezzature di serraggio", Pagina 393

Premesse

- File dell'attrezzatura di serraggio misurata presente

Descrizione funzionale

Se è attivo DCM, il controllo numerico verifica l'eventuale presenza di collisioni per l'attrezzatura di serraggio durante la simulazione o l'esecuzione (#40 / #5-03-1).

La funzione **FIXTURE SELECT** consente di selezionare un'attrezzatura di serraggio con l'ausilio di una finestra in primo piano.

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

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ **Tutte le funzioni** ▶ **Funzioni speciali** ▶ **Valori predefiniti programma** ▶ **FIXTURE**

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 Percorso fisso o variabile Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione Solo con selezione **SELECT**

Nota

Per prestazioni ottimali, HEIDENHAIN consiglia che i file CFG contengano max 20.000 triangoli.

13.2.3 Riduzione della distanza minima per DCM con FUNCTION DCM DIST (#140 / #5-03-2)

Applicazione

Alcune fasi di lavorazione vengono eseguite in prossimità di un'attrezzatura di serraggio in funzione del processo di produzione. Se con Controllo anticollisione dinamicoDCM attivo l'attrezzatura di serraggio e l'utensile superano per difetto la distanza minima definita, il controllo numerico emette un messaggio di errore e arresta il movimento.

Per poter utilizzare DCM per tali fasi di lavorazione, il controllo numerico offre la funzione NC **FUNCTION DCM DIST**. All'interno del programma NC, questa funzione NC consente di ridurre la distanza minima ammessa tra utensile e attrezzatura di serraggio.

Argomenti trattati

- Controllo anticollisione dinamico DCM (#40 / #5-03-1)

  Ulteriori informazioni: "Controllo anticollisione dinamico DCM (#40 / #5-03-1)", Pagina 386
- Caricamento e rimozione dell'attrezzatura di serraggio

  Ulteriori informazioni: "Caricamento e rimozione delle attrezzature di serraggio con la funzione NC FIXTURE", Pagina 396

Premesse

- Opzione software Controllo anticollisione dinamico DCM Versione 2 (#140 / #5-03-2)
- Controllo anticollisione dinamico DCM attivo

  Ulteriori informazioni: "Controllo anticollisione dinamico DCM (#40 / #5-03-1)", Pagina 386
- Attrezzatura di serraggio integrata nel programma NC

  Ulteriori informazioni: "Caricamento e rimozione delle attrezzature di serraggio con la funzione NC FIXTURE", Pagina 396

Descrizione funzionale

Se è attiva **FUNCTION DCM DIST**, il controllo numerico visualizza un'icona nell'area di lavoro **Posizioni** e nella barra delle informazioni. L'area di lavoro **Simulazione** visualizza in arancione gli elementi di collisione interessati.

Il controllo numerico resetta **FUNCTION DCM DIST** con le seguenti funzioni NC:

- **FUNCTION DCM DIST RESET**
- **M2** o **M30**

Immissione

11 FUNCTION DCM DIST FIXTURE1	; Riduzione della distanza minima a 1 mm

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ **Tutte le funzioni** ▶ **Funzioni speciali** ▶ **Funzioni** ▶ **FUNCTION DCM DIST**

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION DCM DIST	Apertura sintassi per ridurre la distanza minima tra attrezzatura di serraggio e utensile
FIXTURE o **RESET**	Riduzione della distanza minima o riattivazione della distanza minima definita dal costruttore della macchina Numero fisso o variabile Immissione: **0.0000...2.0000**

Note

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 **Esecuz. singola**

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Con la funzione NC **FUNCTION DCM DIST** possono verificarsi collisioni in prossimità dell'attrezzatura di serraggio in caso di movimenti di traslazione brevi generati ad es. con sistema CAM. Il Controllo anticollisione dinamico DCM non rileva queste collisioni.

- Utilizzare **FUNCTION DCM DIST** solo all'occorrenza
- Selezionare la distanza minima necessaria e la più grande possibile
- Verificare la simulazione con pulsante **Collisione attrezzatura di serraggio** attivo
- In alternativa raggiungere le posizioni del programma NC interessate in modo **Esecuz. singola**

Il controllo numerico non può avvicinarsi alla distanza minima ridotta con la funzione **RIPOSIZ.**. Il controllo numerico visualizza un messaggio di errore se la posizione di avvicinamento scende al di sotto della distanza minima definita dal costruttore della macchina.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

13.3 Verifiche avanzate nella simulazione

Applicazione

La funzione **Verifiche avanzate** consente di verificare nell'area di lavoro **Simulazione** se, ad es., si verificano collisioni tra il pezzo e l'utensile.

Argomenti trattati

- Controllo anticollisione dei componenti della macchina con l'ausilio del Controllo anticollisione dinamico DCM (#40 / #5-03-1)

  Ulteriori informazioni: "Controllo anticollisione dinamico DCM (#40 / #5-03-1)", Pagina 386

Descrizione funzionale

La funzione **Verifiche avanzate** può essere impiegata soltanto nella modalità operativa **Programmazione**.

Se si attiva il pulsante **Verifiche avanzate**, il controllo numerico offre la finestra **Verifiche avanzate**.

Nella finestra **Verifiche avanzate** è possibile attivare le seguenti verifiche:

- **Taglio in rapido**

  Il controllo numerico visualizza un warning con asportazione di materiale in rapido. Il controllo numerico colora di rosso l'asportazione di materiale in rapido nella simulazione.
- **Collisione pezzo**

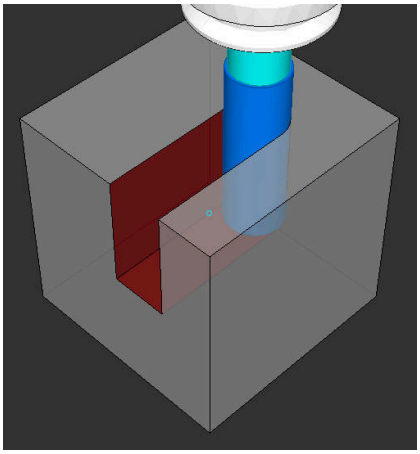
  Il controllo numerico visualizza un warning in caso di collisioni tra il portautensili o il gambo dell'utensile e il pezzo.
- **Collisione attrezzatura di serraggio**

  Il controllo numerico visualizza un warning in caso di collisioni tra l'utensile e l'attrezzatura di serraggio del pezzo.

Il controllo numerico considera anche i diametri inattivi di un utensile a più diametri.

Possono essere attivate più verifiche contemporaneamente.

Ulteriori informazioni: "Colonna Opzioni di visualizzazione", Pagina 652



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 138

13.4 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 attiva nelle seguenti condizioni:

- In caso di arresto NC comandato 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 484
- Sollevamento nell'asse utensile con **M140**

  Ulteriori informazioni: "Ritiro nell'asse utensile con M140", Pagina 479

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
- **FUNCTION LIFTOFF RESET**: reset della funzione NC

Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate utensile T-CS", Pagina 260

Il controllo numerico effettua automaticamente il reset della funzione **FUNCTION LIFTOFF** alla fine di un programma.

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 (#40 / #5-03-1)

  Ulteriori informazioni: "Controllo anticollisione dinamico DCM (#40 / #5-03-1)", Pagina 386
- 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.

14

Funzioni di regolazione

14.1 Controllo adattativo dell'avanzamento AFC (#45 / #2-31-1)

14.1.1 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: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Premesse

- Opzione software Controllo adattativo dell'avanzamento AFC (#45 / #2-31-1)
- 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: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Definizione per ogni utensile delle impostazioni per AFC nella Gestione utensili

  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Definizione di AFC nel programma NC

  Ulteriori informazioni: "Funzioni NC per AFC (#45 / #2-31-1)", Pagina 407
- Definizione di AFC nella modalità operativa **Esecuzione pgm** con il pulsante **AFC**.

  Ulteriori informazioni: "Pulsante AFC nella modalità operativa Esecuzione pgm", Pagina 409
- Determinazione della potenza mandrino di riferimento con un'operazione di apprendimento prima della regolazione automatica

  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Se AFC è attivo in apprendimento o in modalità di regolazione, il controllo numerico mostra un'icona nell'area di lavoro **Posizioni**.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Il controllo numerico visualizza informazioni dettagliate sulla funzione nella scheda **AFC** dell'area di lavoro **Stato**.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Vantaggi di AFC

L'impiego del Controllo adattativo dell'avanzamento AFC presenta i seguenti vantaggi:

- Ottimizzazione dei tempi 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 utensile

  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: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- 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: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- ***.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: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- ***.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.

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: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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: manuale utente Configurazione ed esecuzione
  - 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.

  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Nei blocchi NC con **FMAX** il Controllo adattativo dell'avanzamento **non è attivo**.
- Nelle impostazioni della modalità operativa **File** è possibile definire se il controllo numerico visualizza file correlati nella Gestione file.

  Ulteriori informazioni: "Aree della Gestione file", Pagina 364

14.1.2 Attivazione e disattivazione di AFC

Funzioni NC per AFC (#45 / #2-31-1)

Applicazione

Il Controllo adattativo dell'avanzamento AFC si attiva e si disattiva dal programma NC.

Premesse

- Opzione software Controllo adattativo dell'avanzamento AFC (#45 / #2-31-1)
- Impostazioni di regolazione definite nella tabella **AFC.tab**

  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Impostazione di regolazione desiderata definita per tutti gli utensili

  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Pulsante **AFC** attivo

  Ulteriori informazioni: "Pulsante AFC nella modalità operativa Esecuzione pgm", Pagina 409

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

- 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 potenza 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 (#45 / #2-31-1)", Pagina 407

Premesse

- Opzione software Controllo adattativo dell'avanzamento AFC (#45 / #2-31-1)
- 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: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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 sul controllo.
  - 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.

14.2 Funzioni per la regolazione dell'esecuzione del programma

14.2.1 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 411
FUNCTION DWELL	Programmazione una tantum del tempo di attesa	Pagina 412
FUNCTION FEED DWELL	Programmazione ciclica del tempo di attesa	Pagina 413

14.2.2 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 .

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: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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.

14.2.3 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: manuale utente Cicli di lavorazione
- Programmazione del tempo di attesa ripetitivo

  Ulteriori informazioni: "Tempo di attesa ciclico con FUNCTION FEED DWELL", Pagina 413

Descrizione funzionale

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

14.2.4 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 .

Argomenti trattati

- Programmazione una tantum del tempo di attesa

  Ulteriori informazioni: "Tempo di attesa programmato con FUNCTION DWELL", Pagina 412

Descrizione funzionale

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**.

15

Controllo

15.1 Monitoraggio componenti con MONITORING HEATMAP (#155 / #5-02-1)

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.

Argomenti trattati

- Scheda **MON** dell'area di lavoro **Stato**
  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Ciclo **238 MISURA STATO MACCHINA** (#155 / #5-02-1)
  Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione
- Colorazione del pezzo come heatmap nella simulazione
  Ulteriori informazioni: "Colonna Opzioni pezzo", Pagina 654

Premesse

- Opzione software Monitoraggio componenti (#155 / #5-02-1)
- 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.

L'heatmap rappresenta una scala di colori composta dai seguenti colori di base:

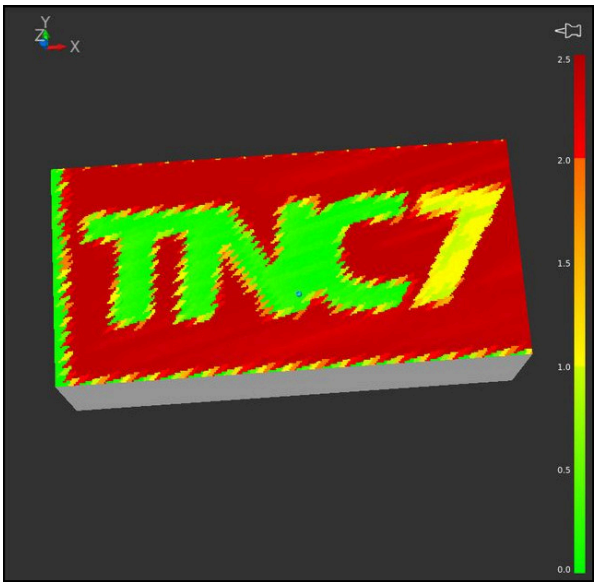
- Verde: componente in area sicura per definizione
- Giallo: componente in zona di allarme
- Rosso: componente sovraccarico

Il controllo numerico visualizza anche i seguenti colori:

- Grigio chiaro: nessun componente configurato
- Grigio scuso: il componente non può essere monitorato, ad es. tramite indicazioni errate o mancanti all'interno della configurazione

> Consultare il manuale della macchina.
> Il costruttore della macchina configura i componenti.

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

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ **Tutte le funzioni** ▶ **Funzioni speciali** ▶ **Funzioni** ▶ **MONITORING** ▶ **MONITORING 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
File o **QS**	Componente da monitorare Nome fisso o variabile Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione 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.

16

Lavorazione a più assi

16.1 Lavorazione con assi paralleli U, V e W

16.1.1 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 106

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 420
- **FUNCTION PARAXMODE**: selezione di tre assi lineari per la lavorazione

  Ulteriori informazioni: "Selezione dei tre assi lineari per la lavorazione con FUNCTION PARAXMODE", Pagina 424

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: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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.

16.1.2 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: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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 423

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 420

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

- 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 109

11 L Z+100 W+0 R0 FMAX M91	; Posizionamento 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**.

Nel blocco NC **12** 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 **13** il controllo numerico posiziona l'asse Z sulla coordinata programmata **0**.

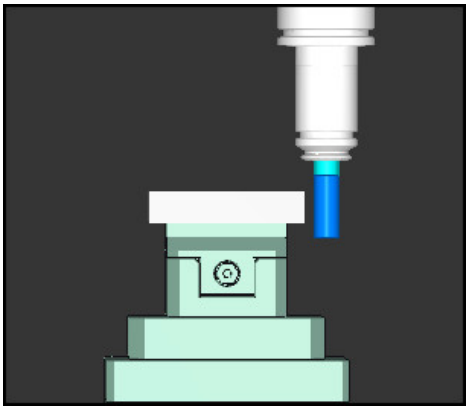
Il risultato dipende dall'impostazione del parametro macchina **presetToAlignAxis**:

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**

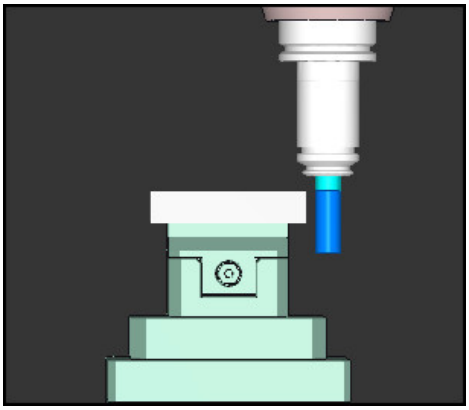
Nel blocco NC **14** il controllo numerico posiziona l'asse W sulla coordinata programmata **-20**. Le coordinate dell'asse W si riferiscono all'offset. Per raggiungere la coordinata programmata, l'asse deve traslare di 30 mm. Con la visualizzazione somma, il controllo numerico mostra il movimento di 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**.

16.1.3 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 420

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 426

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: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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 170

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: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Note in combinazione con parametri macchina

- Il parametro macchina **noParaxMode** (N. 105413) consente di definire se il controllo numerico offre le funzioni **PARAXCOMP** e **PARAXMOVE**.
- 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.

16.1.4 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: manuale utente Cicli di lavorazione

I cicli di tastatura (#17 / #1-05-1) non possono essere utilizzati con assi paralleli.

16.1.5 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	

16.2 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.

Premesse

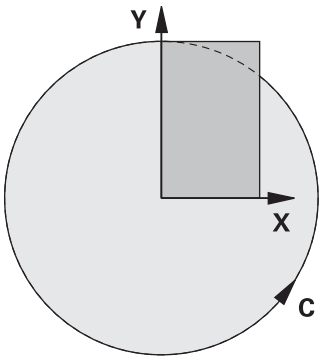
- Macchina con almeno un asse rotativo

  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 420

Descrizione funzionale

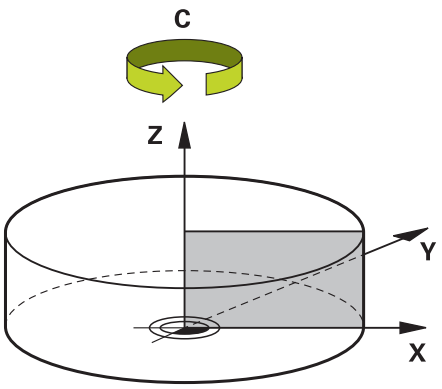


Se è attiva la cinematica polare, il controllo numerico visualizza un'icona nell'area di lavoro **Posizioni**. Questa icona copre l'icona per la funzione **PARAXCOMP DISPLAY**.

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 **POLE ALLOWED** 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 429 Solo con selezione **AXES**
POLE:	Selezione della lavorazione nel polo **Ulteriori informazioni:** "Opzioni POLE", Pagina 430 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 **POLE SKIPPED**.
- 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 454
  - rotazione del piano di lavoro (#8 / #1-01-1)
  - **FUNCTION TCPM** oppure **M128** (#9 / #4-01-1)
- Tenere presente che il campo di traslazione degli assi può essere limitato.

  Ulteriori informazioni: "Note su finecorsa software per assi modulo", Pagina 444

  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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: manuale utente Configurazione ed esecuzione
  - 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 254
  - 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.

16.2.1 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	

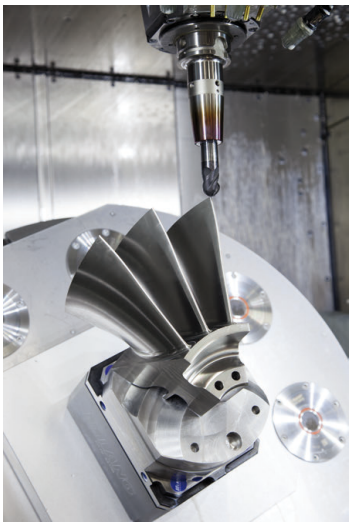
24 LBL 2	
25 L X-20 Y-20 RR	
26 L X+0 Y+20	
27 L X+20 Y-20	
28 L X-20 Y-20	
29 LBL 0	
30 END PGM POLARKIN_SL MM	

16.3 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 4 assi, i sistemi CAM offrono una soluzione pratica e a volte l'unica possibile.

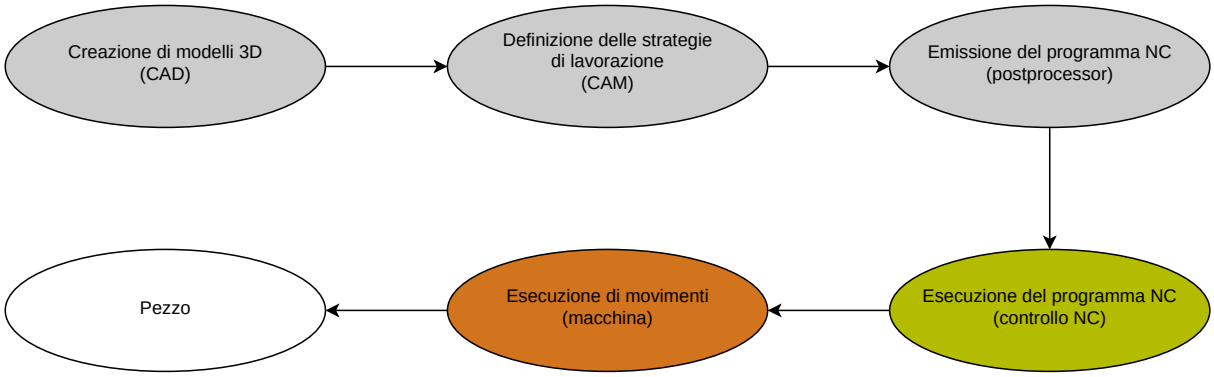


Affinché i programmi NC generati con sistema CAM sfruttino l'intero potenziale del controllo numerico e offrano ad es. possibilità di intervento e correzione, è necessario soddisfare determinati requisiti.

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 439

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: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Programmazione grafica
  Ulteriori informazioni: "Programmazione grafica", Pagina 571

16.3.1 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 con fino a quattro assi, senza **M128** o **FUNCTION TCPM**
- Emissione con fino a quattro assi, con **M128** o **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1)

> Presupposti per una lavorazione a 4 assi:
> - Macchina con assi rotanti
> - Funzioni estese del gruppo 1 (#8 / #1-01-1)
> - Funzioni estese del gruppo 2 (#9 / #4-01-1) per **M128** oppure **FUNCTION TCPM**

> TNC7 basic può spostare contemporaneamente max quattro assi. Se con un blocco NC devono essere spostati più di quattro assi, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore.
>
> Se la posizione dell'asse non cambia, è possibile programmare più di quattro assi.

Se il sistema CAM dispone della cinematica della macchina e dei dati utensile esatti, è possibile emettere programmi NC senza **M128** oppure **FUNCTION TCPM** L'avanzamento programmato viene calcolato sulla base di tutti i componenti 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.

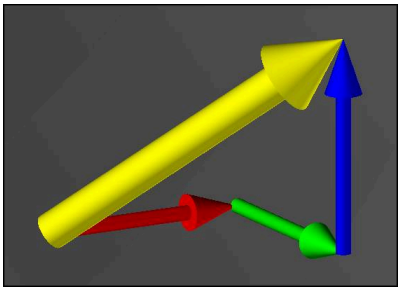
Ulteriori informazioni: "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Pagina 327

Ulteriori informazioni: "Origini sull'utensile", Pagina 149

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 C+45 R0 F5000`	; 4 assi senza **M128**
`11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 C+45 R0 F5000 M128`	; 4 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 che descrive la direzione della normale alla superficie o l'inclinazione dell'utensile. Il blocco NC può contenere su richiesta entrambi i vettori.

Premesse
- Macchina con assi rotanti
- Funzioni estese del gruppo 1 (#8 / #1-01-1)
- Funzioni estese del gruppo 2 (#9 / #4-01-1)

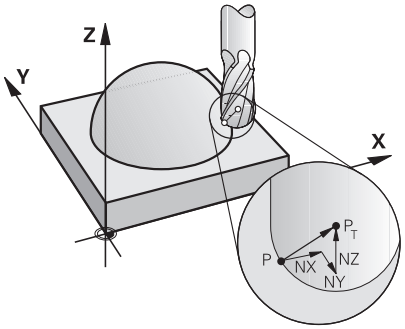
TNC7 basic può spostare contemporaneamente max quattro assi. Se con un blocco NC devono essere spostati più di quattro assi, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore.

Se la posizione dell'asse non cambia, è possibile programmare più di quattro assi.

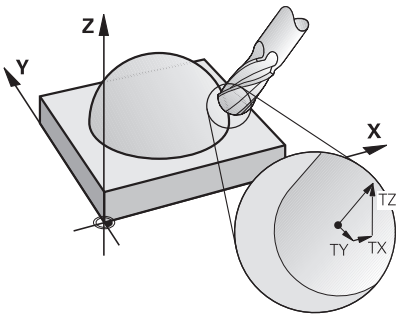
Esempi

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 TY-0.8764339 TZ+0.2590319 M128	; 4 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 Elemento di sintassi opzionale
TX TY TZ	Componenti del vettore di direzione dell'utensile Elemento di sintassi opzionale

16.3.2 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 (#8 / #1-01-1)

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 (#8 / #1-01-1)
- Funzioni estese del gruppo 2 (#9 / #4-01-1)

Lavorazione a 4 assi

Per la lavorazione a 4 assi, denominata anche lavorazione simultanea a 4 assi, la macchina trasla contemporaneamente quattro assi.

Premesse
- Macchina con assi rotanti
- Funzioni estese del gruppo 1 (#8 / #1-01-1)
- Funzioni estese del gruppo 2 (#9 / #4-01-1)

16.3.3 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 (#40 / #5-03-1).
- 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

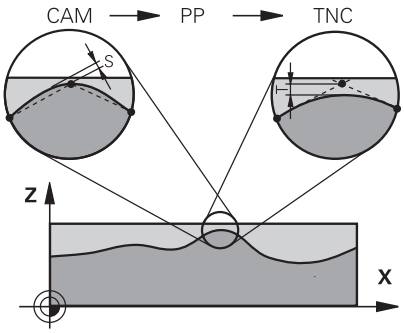
I programmatori CAM utilizzano le strategie di lavorazione all'interno dei sistemi CAM per creare sulla base di dati CAD programmi NC indipendenti dalla macchina e dal controllo numerico.

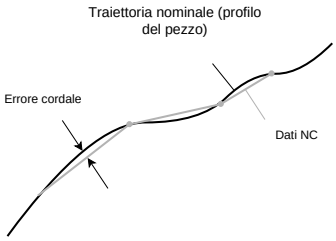
Con l'ausilio del postprocessor i programmi NC vengono quindi emessi in modo specifico per la macchina e il controllo numerico.

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

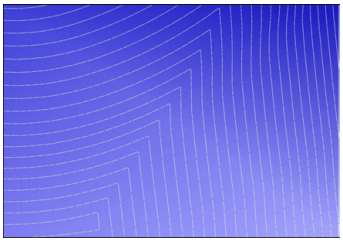
- Per la finitura con l'obiettivo di una qualità superficiale elevata i valori devono consentire la lisciatura del profilo.

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

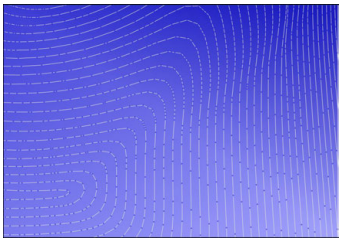
Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione

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**.
- Se una chiamata e una definizione del sottoprogramma sono separati da diversi blocchi NC, possono verificarsi interruzioni legate al calcolo. Utilizzare le seguenti opzioni per evitare, ad es., rigature determinate da interruzioni:
  - Programmare sottoprogrammi con posizioni per disimpegno a inizio programma. A una successiva chiamata, il controllo numerico sa già dove si trova il sottoprogramma.
  - Scorporare le posizioni di lavorazione o le conversioni di coordinate in un programma NC separato. Il controllo numerico deve ad es. richiamare soltanto posizioni di sicurezza e conversioni di coordinate nel programma NC.
- 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.
- Prevenire i posizionamenti errati emettendo le funzioni **PLANE** (#8 / #1-01-1) 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 funzioni PLANE (#8 / #1-01-1)", Pagina 283

- 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 simultaneamente diversi assi, è possibile sommare 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** (#9 / #4-01-1) per movimenti di compensazione.

  Ulteriori informazioni: "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Pagina 327
- Tenere presente il comportamento di assi rotativi specifico per la macchina.

  Ulteriori informazioni: "Note su finecorsa software per assi modulo", Pagina 444

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 149

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 497
- 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 231
- Supportare le possibili compensazioni emettendo i profili con compensazione del raggio dell'utensile.

  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Utilizzare i punti della struttura per consentire una rapida navigazione all'interno dei programmi NC.

  Ulteriori informazioni: "Struttura dei programmi NC", Pagina 629
- Utilizzare i commenti per comunicare note importanti sul programma NC.

  Ulteriori informazioni: "Inserimento di commenti", Pagina 627

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 649
- Tenere presente il comportamento di assi rotativi specifico per la macchina.

  Ulteriori informazioni: "Note su finecorsa software per assi modulo", Pagina 444
- Assicurarsi che gli utensili necessari siano disponibili e la durata residua sia sufficiente.

  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Modificare all'occorrenza i valori nel ciclo **32 TOLLERANZA** in funzione dell'errore cordale e della dinamica della macchina.

  Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione

  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, è possibile compensare gli utensili anche in 3D.

  Ulteriori informazioni: "Formati di emissione di programmi NC", Pagina 435
- Le opzioni software consentono ulteriori ottimizzazioni.

  Ulteriori informazioni: "Funzioni e pacchetti di funzioni", Pagina 446

  Ulteriori informazioni: "Opzioni software", Pagina 48

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:** manuale utente Configurazione ed esecuzione

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

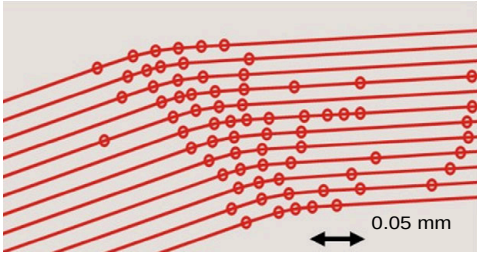
Asse modulo
Gli assi modulo sono assi, il cui sistema di misura fornisce solo valori compresi tra 0° e 359,9999°. Se si impiega un asse come mandrino, il costruttore della macchina deve configurare questo asse come asse modulo.

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.

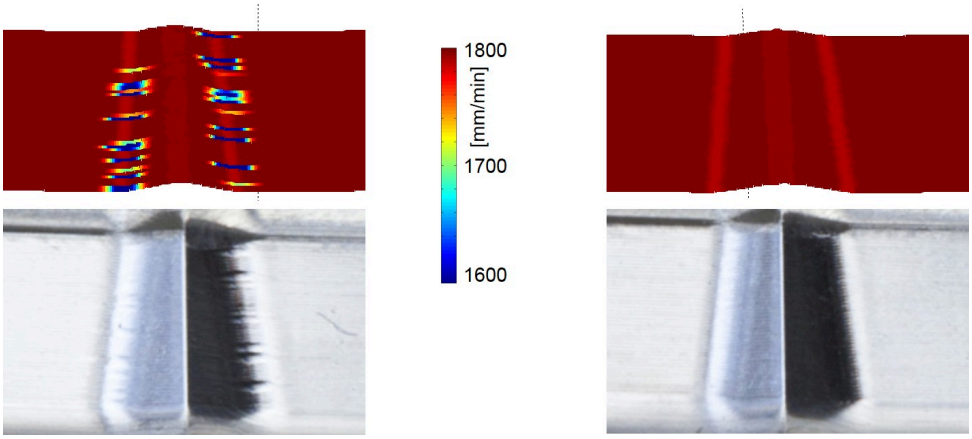
Modalità di conteggio modulo
La visualizzazione di posizione di un asse rotativo con modalità di conteggio modulo rientra tra 0° e 359,9999°. Se viene superato il valore di 359,9999°, la visualizzazione riprende da 0°.

16.3.4 Funzioni e pacchetti di funzioni

Controllo degli assi ADP



Ripartizione dei punti



Confronto senza e con ADP

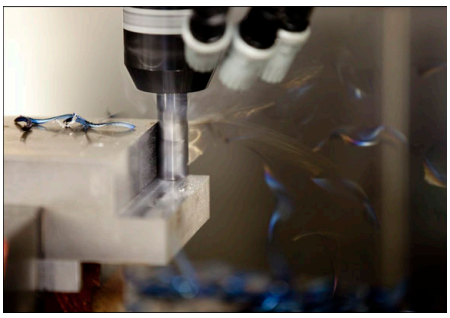
I programmi NC generati con sistema CAM, che presentano risoluzione insufficiente e densità variabile dei punti nelle traiettorie adiacenti, possono comportare oscillazioni dell'avanzamento ed errori sulla superficie del pezzo.

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:

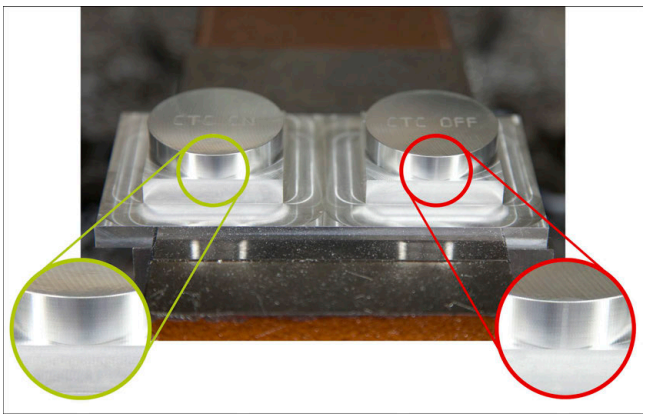
- Active Chatter Control ACC (#45 / #2-31-1)
- Adaptive Feed Control AFC (#45 / #2-31-1)
- Cicli per la fresatura trocoidale (#167 / #1-02-1)

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 (#141 / #2-20-1)
- Position Adaptive Control PAC (#142 / #2-21-1)
- Load Adaptive Control LAC (#143 / #2-22-1)
- Motion Adaptive Control MAC (#144 / #2-23-1)
- Machine Vibration Control MVC (#146 / #2-24-1)

Le funzioni offrono ciascuna miglioramenti significativi, ma possono essere anche combinate tra loro completandosi a vicenda:

- CTC incrementa l'accuratezza nelle fasi di accelerazione.
- MVC migliora la qualità delle superfici.
- CTC e MVC 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**.

17

Funzioni ausiliarie

17.1 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: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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**.

17.1.1 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**.

17.2 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	□	

Funzione	Attivazione	Ulteriori informazioni
M30 Funzione identica a **M2**	■	
M89 Chiamata modale del ciclo	□ ■	Vedere manuale utente Cicli di lavorazione
M91 Traslazione nel sistema di coordinate macchina **M-CS**	□	Pagina 454
M92 Traslazione nel sistema di coordinate **M92**	□	Pagina 455
M94 Riduzione a meno di 360° della visualizzazione assi rotativi	□	Pagina 457
M97 Lavorazione di piccoli gradini di profili	■	Pagina 459
M98 Lavorazione completa di profili aperti	■	Pagina 461
M99 Chiamata ciclo blocco per blocco	■	Vedere manuale utente Cicli di lavorazione
M101 Inserimento automatico dell'utensile gemello	□	Pagina 487
M102 Reset di **M101**	■	
M103 Riduzione dell'avanzamento per movimenti di incremento	□	Pagina 462
M107 Maggiorazioni utensile positive consentite	□	Pagina 490
M108 Verifica del raggio dell'utensile gemello Reset di **M107**	■	Pagina 491
M109 Adattamento dell'avanzamento per traiettorie circolari	□	Pagina 463
M110 Riduzione dell'avanzamento per raggi interni	□	
M111 Reset di **M109** e **M110**	■	
M116 Interpretazione dell'avanzamento per assi rotativi in mm/min	□	Pagina 465
M117 Reset di **M116**	■	
M118 Attivazione della sovrapposizione volantino	□	Pagina 466

Funzione	Attivazione	Ulteriori informazioni
M120 Precalcolo del profilo con compensazione del raggio (look ahead)	□	Pagina 468
M126 Spostamento assi rotativi con ottimizzazione del percorso	□	Pagina 471
M127 Reset di **M126**	■	
M128 Compensazione automatica dell'inclinazione utensile (TCPM)	□	Pagina 472
M129 Reset di **M128**	■	
M130 Traslazione nel sistema di coordinate di immissione **I-CS** non orientato	□	Pagina 456
M136 Interpretazione dell'avanzamento in mm/giro	□	Pagina 477
M137 Reset di **M136**	■	
M138 Considerazione degli assi rotativi per la lavorazione	□	Pagina 478
M140 Ritiro nell'asse utensile	□	Pagina 479
M141 Soppressione del monitoraggio del sistema di tastatura	□	Pagina 493
M143 Cancellazione delle rotazioni base	□	Pagina 482
M144 Considerazione del calcolo dell'offset utensile	□	Pagina 482
M145 Reset di **M144**	■	
M148 Sollevamento automatico in caso di Stop NC o caduta di tensione	□	Pagina 484
M149 Reset di **M148**	■	
M197 Prevenzione dell'arrotondamento di spigoli esterni	■	Pagina 485

17.3 Funzioni ausiliarie per indicazioni di coordinate

17.3.1 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 250

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 109

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: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Il controllo numerico si posiziona nella lunghezza con l'origine del portautensili.

  Ulteriori informazioni: "Punti di riferimento sulla macchina", Pagina 109
- 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)**
- 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 652
- Con il parametro macchina **refPosition** (N. 400403) il costruttore della macchina definisce la posizione dell'origine macchina.

17.3.2 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 109

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 109

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: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Il controllo numerico si posiziona nella lunghezza con l'origine del portautensili.
  Ulteriori informazioni: "Punti di riferimento sulla macchina", Pagina 109
- 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 652
- Con il parametro macchina opzionale **distFromMachDatum** (N. 300501) il costruttore della macchina definisce la posizione dell'origine **M92**.

17.3.3 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 170

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 259

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.

17.4 Funzioni ausiliarie per traiettorie

17.4.1 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: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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. Se i percorsi di traslazione sono identici in entrambe le direzioni, è possibile preposizionare l'asse rotativo e influenzare così la direzione di rotazione. È possibile scegliere una soluzione di orientamento anche all'interno delle funzioni **PLANE**.

  Ulteriori informazioni: "Soluzioni di orientamento", Pagina 318
- 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°.

17.4.2 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 la funzione più potente **M120** (#21 / #4-02-1).
>
> Dopo aver attivato **M120** è possibile realizzare profili completi senza messaggi d'errore. **M120** considera anche traiettorie circolari.

Argomenti trattati

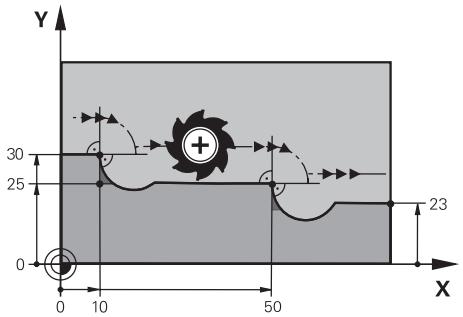
- Calcolo preventivo del profilo corretto del raggio con **M120** (#21 / #4-02-1)
  Ulteriori informazioni: "Calcolo preventivo del profilo corretto del raggio con M120 (#21 / #4-02-1)", Pagina 468

Descrizione funzionale

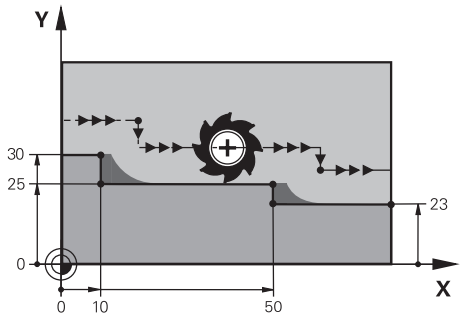
Attivazione

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.

17.4.3 Lavorazione degli spigoli aperti del profilo con M98

Applicazione

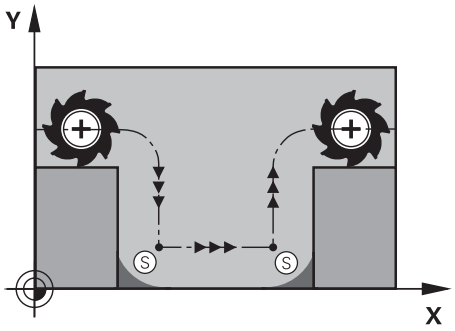
Se l'utensile lavora un profilo con compensazione del raggio, rimane del materiale residuo negli spigoli interni. Con la funzione **M98** il controllo numerico allunga la traiettoria utensile del raggio utensile affinché l'utensile lavori completamente un profilo aperto e rimuova il materiale residuo.

Descrizione funzionale

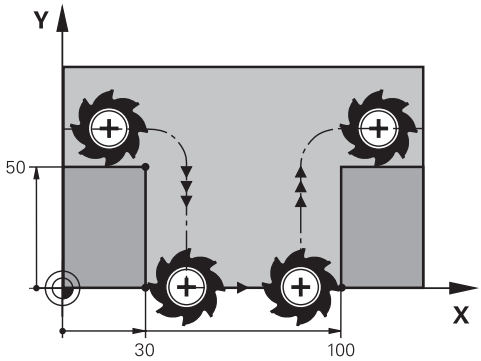
Attivazione

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.

17.4.4 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**.

17.4.5 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.

17.4.6 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.

17.4.7 Interpretazione dell'avanzamento per assi rotativi in mm/min con M116 (#8 / #1-01-1)

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 Funzioni estese del gruppo 1 (#8 / #1-01-1)

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. (#8 / #1-01-1)

  Ulteriori informazioni: "Orientamento del piano di lavoro (#8 / #1-01-1)", Pagina 281
- Non è possibile una combinazione di **M116** con **M128** oppure **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1). 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 478
- Senza **M128** oppure **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1) è possibile attivare **M116** contemporaneamente anche per diversi assi rotativi.

17.4.8 Attivazione della correzione del posizionamento con volantino con M118 (#21 / #4-02-1)

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.

Premesse

- Volantino
- Opzione software Funzioni estese del gruppo 3 (#21 / #4-02-1)

Descrizione funzionale

Attivazione

La funzione **M118** è attiva all'inizio del blocco.

Per resettare la funzione **M118**, programmare **M118** senza indicazioni degli assi.

> 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**.
- 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: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- La funzione Correzione del posizionamento con il volantino **M118** è possibile in combinazione con il Controllo anticollisione dinamico DCM (#40 / #5-03-1) solo nello stato di arresto.

  Per utilizzare **M118** senza limitazioni, si deve disattivare la funzione **DCM** (#40 / #5-03-1) oppure attivare una cinematica senza elementi di collisione.

  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- La correzione del posizionamento con volantino è attiva anche nell'applicazione **MDI**.

  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Se si desidera impiegare la funzione **M118** con assi bloccati, è necessario allentare dapprima il bloccaggio.

17.4.9 Calcolo preventivo del profilo corretto del raggio con M120 (#21 / #4-02-1)

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 Funzioni estese del gruppo 3 (#21 / #4-02-1)

Descrizione funzionale

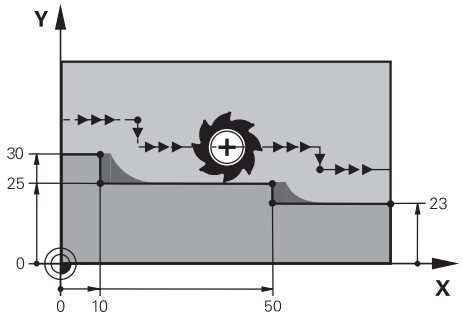
Attivazione

La funzione **M120** è attiva all'inizio del blocco e anche dopo cicli per la fresatura.

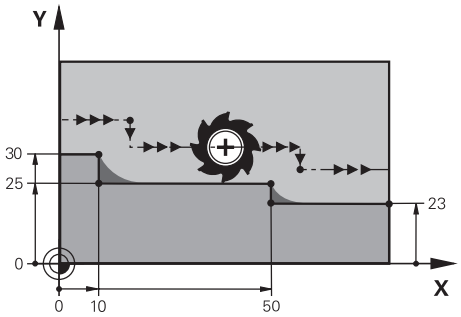
Le seguenti funzioni NC resettano **M120**:

- **M120 LA0**
- **M120** senza **LA**
- Compensazione raggio **R0**
- Funzione di allontanamento ad es. **DEP LT**

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!

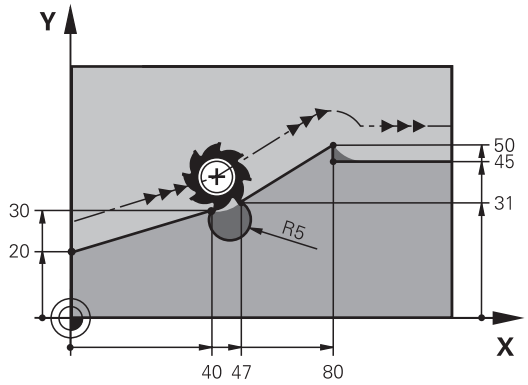
Definire il minor numero possibile di blocchi NC **LA** da calcolare in anticipo. Se si selezionano valori troppo elevati, il controllo numerico può saltare parti del profilo!

- 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 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 compensazione raggio attiva vengono eseguite ad es. le funzioni seguenti, il controllo numerico interrompe l'esecuzione del programma e visualizza un messaggio d'errore:
  - Funzioni **PLANE** (#8 / #1-01-1)
  - **M128** (#9 / #4-01-1)
  - **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1)
  - **CALL PGM**
  - Ciclo **12 PGM CALL**
  - Ciclo **32 TOLLERANZA**
  - Ciclo **19 PIANO DI LAVORO**

    È possibile continuare a eseguire programmi NC di controlli numerici meno recenti che contengono il ciclo **19 PIANO DI LAVORO**.

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

17.4.10 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. Se i percorsi di traslazione sono identici in entrambe le direzioni, è possibile preposizionare l'asse rotativo e influenzare così la direzione di rotazione. È possibile scegliere una soluzione di orientamento anche all'interno delle funzioni **PLANE**.

  Ulteriori informazioni: "Soluzioni di orientamento", Pagina 318
- 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°.

17.4.11 Compensazione automatica dell'inclinazione utensile con M128 (#9 / #4-01-1)

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 (#9 / #4-01-1)", Pagina 327

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 Funzioni estese del gruppo 2 (#9 / #4-01-1)

Descrizione funzionale

Attivazione

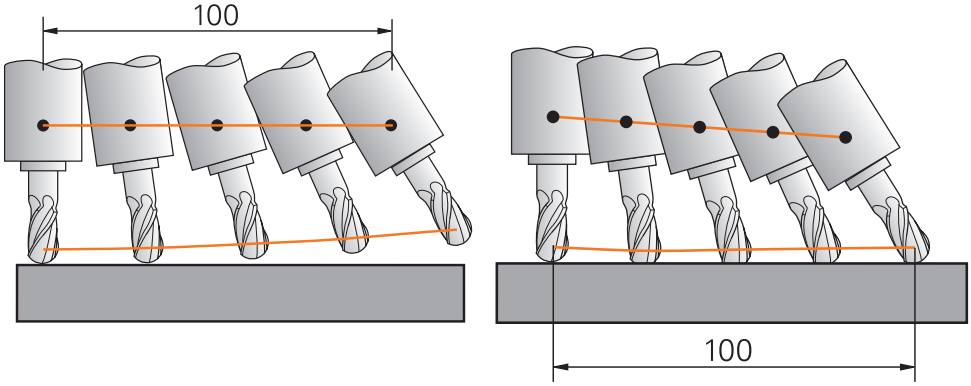
La funzione **M128** è attiva all'inizio del blocco.

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.

> TNC7 basic può spostare contemporaneamente max quattro assi. Se con un blocco NC devono essere spostati più di quattro assi, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore. Tenere presente che il movimento di compensazione viene eseguito in un massimo di tre assi.

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 149
- > 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 (#9 / #4-01-1)", Pagina 357

Ulteriori informazioni: "Emissione con vettori", Pagina 436

- 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: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- **M128** e **FUNCTION TCPM** con la selezione di **AXIS POS** non considerano una rotazione base 3D attiva. Programmare **FUNCTION TCPM** con la selezione di **AXIS SPAT** o output CAM con rette **LN** e un vettore utensile.

  Ulteriori informazioni: "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Pagina 327
- 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 248
- Se con funzione **M128** attiva vengono eseguite le funzioni seguenti, il controllo numerico interrompe l'esecuzione del programma e visualizza un messaggio d'errore:
  - **M91**
  - **M92**
  - **M144**
  - Chiamata utensile **TOOL CALL**
  - Controllo anticollisione dinamico DCM (#40 / #5-03-1) e contemporaneamente **M118** (#21 / #4-02-1)

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: manuale utente Configurazione ed esecuzione

  - 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 254
  - 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 149
- 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 337

  Anche per il Controllo anticollisione dinamico DCM (#40 / #5-03-1), è necessario definire la lunghezza effettiva dell'utensile nella Gestione utensili.

  Ulteriori informazioni: "Controllo anticollisione dinamico DCM (#40 / #5-03-1)", Pagina 386
- 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 (#9 / #4-01-1)", Pagina 327

Definizione

Sigla	Definizione
TCPM (tool center point management)	Mantenimento della posizione del punto di guida utensile **Ulteriori informazioni:** "Origini sull'utensile", Pagina 149

17.4.12 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.

Descrizione funzionale

Attivazione

La funzione **M136** è attiva all'inizio del blocco.

Per resettare la funzione **M136**, programmare **M137**.

Esempio applicativo

11 M136	; Modifica dell'interpretazione dell'avanzamento in mm/giro

Con la funzione **M136** il controllo numerico interpreta l'avanzamento in mm/giro.

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**.
- Se gli assi traslano con **M136** attiva, il controllo numerico visualizza l'avanzamento in mm/giro nell'area di lavoro **Posizioni** e nella scheda **POS** dell'area di lavoro **Stato**.

  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- 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.

17.4.13 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** (#9 / #4-01-1)
  Ulteriori informazioni: "Compensazione automatica dell'inclinazione utensile con M128 (#9 / #4-01-1)", Pagina 472
- **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1)
  Ulteriori informazioni: "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Pagina 327
- Funzioni **PLANE** (#8 / #1-01-1)
  Ulteriori informazioni: "Orientamento del piano di lavoro con funzioni PLANE (#8 / #1-01-1)", Pagina 283
- Ciclo **19 PIANO DI LAVORO** (#8 / #1-01-1)

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 TURN 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.
- TNC7 basic può spostare contemporaneamente max quattro assi. Se con un blocco NC devono essere spostati più di quattro assi, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore.Se la posizione dell'asse non cambia, è possibile programmare più di quattro assi.
- 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.

17.4.14 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 Controllo anticollisione dinamico DCM (#40 / #5-03-1). 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 260
- 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

17.4.15 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.

Nota

La funzione **M143** non è consentita durante una lettura blocchi.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

17.4.16 Calcolo dell'offset utensile M144 (#9 / #4-01-1)

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 più potente **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1).

Argomenti trattati

- Compensazione offset utensile con **FUNCTION TCPM**
  Ulteriori informazioni: "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Pagina 327

Premesse

- Opzione software Funzioni estese del gruppo 2 (#9 / #4-01-1)

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 454
- 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 funzioni PLANE (#8 / #1-01-1)", Pagina 283

  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 248

17.4.17 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 400

Premesse

- Colonna **LIFTOFF** della Gestione utensili
  Nella colonna **LIFTOFF** della Gestione utensili occorre definire il valore **Y**.
  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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.

17.4.18 Prevenzione dell'arrotondamento di spigoli esterni con M197

Applicazione

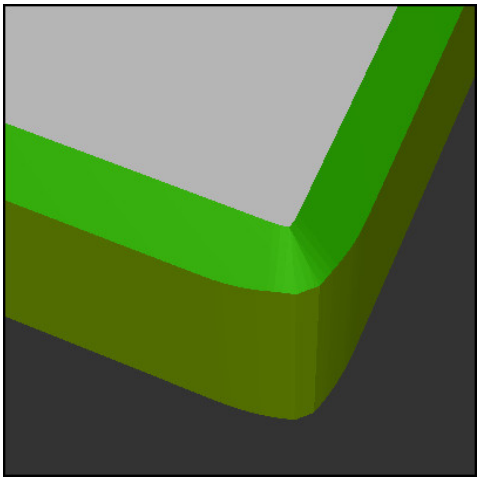
Con la funzione **M197** il controllo numerico allunga tangenzialmente il profilo con compensazione del raggio sullo spigolo esterno e inserisce un raggio di raccordo più piccolo. In questo modo si impedisce che l'utensile arrotondi lo spigolo esterno.

Descrizione funzionale

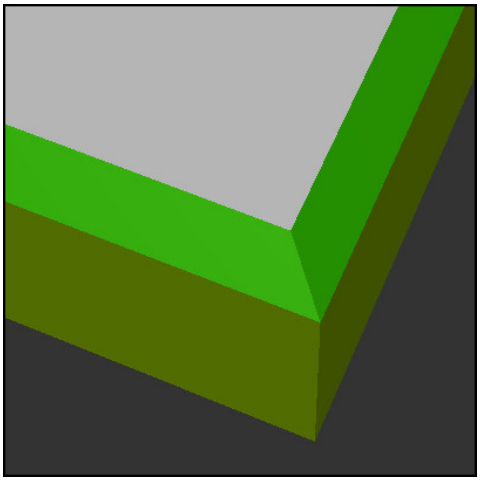
Attivazione

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

17.5 Funzioni ausiliarie per utensili

17.5.1 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: manuale utente Configurazione ed esecuzione

> 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 491

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: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- 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: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- 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!

Note sul cambio utensile

- Il controllo numerico esegue il cambio utensile automatico in un punto idoneo del programma NC.
- Se non si definisce alcun utensile gemello nella colonna **RT** e si richiama l'utensile con il nome, il controllo numerico inserisce un utensile con lo stesso nome dopo aver raggiunto la durata **TIME2**.

  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- 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.

17.5.2 Consenso di maggiorazioni utensile positive con M107 (#9 / #4-01-1)

Applicazione

Con la funzione **M107** (#9 / #4-01-1) 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 (#9 / #4-01-1)", Pagina 346

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 435

Premesse

- Opzione software Funzioni estese del gruppo 2 (#9 / #4-01-1)

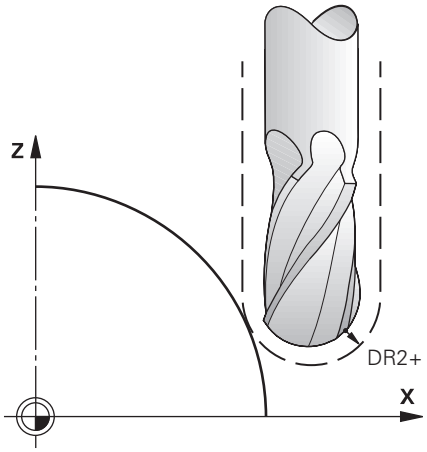
Descrizione funzionale

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 (#9 / #4-01-1)", Pagina 357
- 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 (#9 / #4-01-1)", Pagina 350

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

17.5.3 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 487

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** (#9 / #4-01-1).

Ulteriori informazioni: "Consenso di maggiorazioni utensile positive con M107 (#9 / #4-01-1)", Pagina 490

17.5.4 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: Manuale utente Cicli di misura per pezzi e utensili

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**

18

Programmazione di variabili

18.1 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 510
Funzioni trigonometriche	Pagina 513
Calcolo dei cerchi	Pagina 514
Istruzioni di salto	Pagina 516
Funzioni speciali	Pagina 518 Pagina 529
Istruzioni SQL	Pagina 547
Funzioni stringa	Pagina 537
Contatori	Pagina 545
Calcolo con formule	Pagina 532
Funzione per la definizione di profili complessi	Vedere manuale utente Cicli di lavorazione

18.2 Variabili: parametri Q, QL, QR e QS

18.2.1 Principi fondamentali

Applicazione

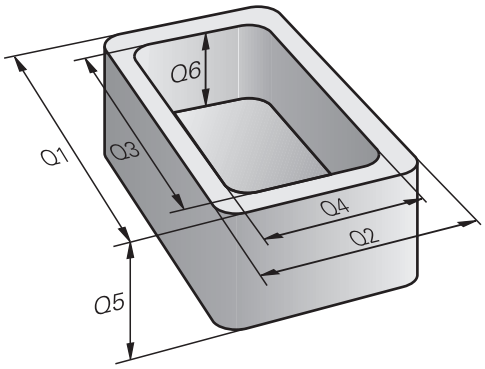
Le variabili dei parametri Q, QL, QR e QS del controllo numerico consentono di considerare ad es. durante la lavorazione i risultati di misura in modo dinamico all'interno dei calcoli.

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: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Tipi di variabili

Il controllo numerico offre le seguenti variabili per valori numerici:

- Parametri Q
  Ulteriori informazioni: "Parametri Q", Pagina 498
- Parametri QL
  Ulteriori informazioni: "Parametri QL", Pagina 498
- Parametri QR
  Ulteriori informazioni: "Parametri QR", Pagina 498

Il controllo numerico offre inoltre parametri QS per valori alfanumerici, ad es. testi.

Ulteriori informazioni: "Parametri QS", Pagina 499

Parametri Q

I parametri Q sono attivi per tutti i programmi NC nella memoria del controllo numerico.

I parametri Q e QS tra 0 e 99 sono attivi localmente all'interno di macro e cicli. 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 seguenti caratteri possono essere utilizzati all'interno di parametri QS:

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 ; ! # $ % & ' ( ) + , - . / : < = > ? @ [ ] ^ _ ` *

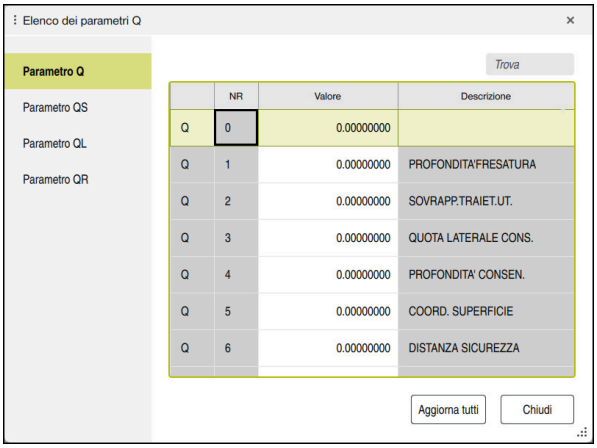
I parametri QS tra 0 e 99 sono attivi localmente all'interno di macro e cicli. Il controllo numerico non riporta quindi le modifiche al programma NC.

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 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:** manuale utente Configurazione ed esecuzione
>
> Il controllo numerico presenta lo stato necessario, dopo che un blocco NC è stato completato ad es. in modo **Esecuz. 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 498

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 501

La finestra **Elenco dei parametri Q** può essere aperta nei seguenti modi operativi:

- **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

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. Se il valore precedente rimane invariato, sussiste il pericolo di collisione!

- Prima di attivare un'origine verificare se tutte le colonne sono descritte con valori
- Inserire i valori nelle colonne non definite, ad es. **0**
- In alternativa far definire dal costruttore della macchina **0** come valore di default per le colonne

Ulteriori informazioni: "Parametri Q predefiniti", Pagina 503

- 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 623
- 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}.
- Con l'elemento di sintassi **SET UNDEFINED** si assegnano variabili allo stato **Indefinito**.

  Se ad es. si programma una posizione con un parametro Q indefinito, il controllo numerico ignora questo movimento.

  Se si utilizza un parametro Q indefinito in fasi di calcolo nel programma NC, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore e arresta l'esecuzione del programma.

Ulteriori informazioni: "Assegnazione dello stato Indefinito alla variabile", Pagina 512

- 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: manuale utente Configurazione ed esecuzione

18.2.2 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: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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 107

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 449

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: manuale utente Cicli di lavorazione

Unità di misura nel programma NC Q113

Il valore del parametro **Q113** dipende dall'unità di misura del programma NC. Per annidamenti con ad es. **CALL PGM** 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: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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 620

Ulteriori informazioni: Manuale utente Cicli di misura per pezzi e utensili

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 Q141 a Q149

Il controllo numerico assegna ai parametri Q da **Q141** a **Q149** i valori reali misurati:

Parametro Q	Valori reali misurati
Q141	**OFFSET MISURATO ASSE A**
Q142	**OFFSET MISURATO ASSE B**
Q143	**OFFSET MISURATO ASSE C**
Q144	**OFFSET OTTIMALE ASSE A**
Q145	**OFFSET OTTIMALE ASSE B**
Q146	**OFFSET OTTIMALE ASSE C**
Q147	**OFFSET ASSE A**
Q148	**OFFSET ASSE B**
Q149	**OFFSET ASSE C**

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 di 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 errori calcolati in combinazione con i cicli di tastatura **14xx**:

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	OK
Q183 = 1	Ripresa
Q183 = 2	Scarto

18.2.3 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 503
- Calcolo con formule
  Ulteriori informazioni: "Formule nel programma NC", Pagina 532

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.

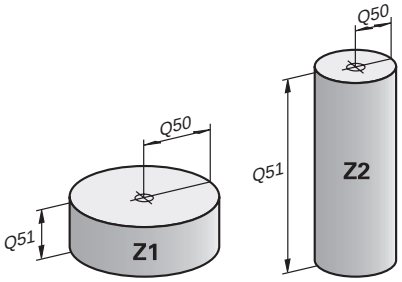
A destra del carattere di uguaglianza è possibile impiegare valori fissi e variabili. Le variabili e i valori numerici nelle equazioni possono essere provvisti di segno.

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:

- 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**).

18.2.4 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

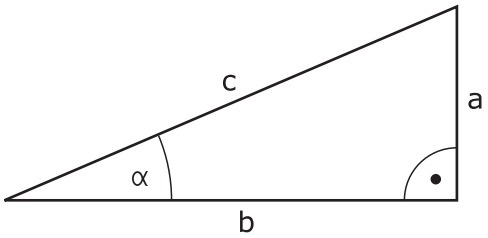
La cartella **Funzioni trigonometriche** contiene le seguenti funzioni:

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

18.2.5 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 107

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.

18.2.6 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** 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 232

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 234

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

18.2.7 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 729
- Messaggi di errore nel menu delle notifiche
  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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 ... 2999	Dialogo correlato al controllo numerico
3000 ... 9999	Dialogo correlato alla macchina
da 10.000	Dialogo correlato al controllo numerico

Consultare il manuale della macchina.
I numeri di errori fino a 999 e tra 3000 e 9999 sono configurati e definiti dal costruttore della macchina.

Ulteriori informazioni: "Numeri di errore predefiniti per FN 14: ERROR", Pagina 729

Immissione

11 FN 14: ERROR=1000	; Emissione messaggio di errore con **FN 14**

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

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
Numero	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: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Emissione su una stampante collegata
  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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 di formato per contenuto e formattazione", Pagina 519

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 521

File di formato per contenuto e formattazione

È possibile definire la formattazione e il contenuto del file di output in un file sorgente ***.a**.

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Editor di testi", Pagina 376

Formattazione

La formattazione del file di output può essere definita con i seguenti caratteri:

> Considerare le lettere maiuscole e minuscole.

Caratteri di formattazione	Significato
"..."	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 di formato, ad es. tipo di dati e variabile
;	Chiusura della riga del file di formato
*****	Apertura della riga di commento all'interno del file di formato 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	Significato
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	Significato
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
File	Percorso del file sorgente per il formato di emissione Percorso fisso o variabile Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione
/	Separatore tra i due percorsi
File	Percorso con cui il controllo numerico salva il file di output Percorso fisso o variabile Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione 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:**.

Il controllo numerico visualizza il messaggio anche nella scheda **FN 16** dell'area di lavoro **Stato**.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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:

- Definire il percorso di output **SCLR:** (Screen Clear)
- Selezionare il pulsante **OK**
- Selezionare il pulsante **Reset programma**
- Selezione del nuovo programma NC

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: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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 119

  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Esempio

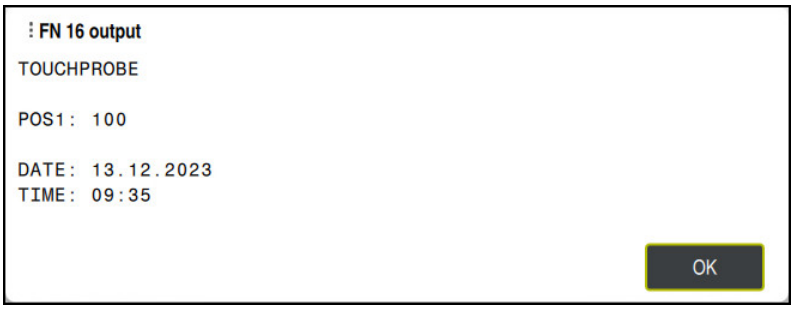
Esempio di un file di formato che crea un file di output con contenuto variabile:

```
“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 734
- Lettura dei dati di sistema con l'ausilio di parametri QS
  Ulteriori informazioni: "Lettura dei dati di sistema con SYSSTR", Pagina 539

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 707

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
Nome o **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 di formato per contenuto e formattazione", Pagina 519
/	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

18.2.8 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 *.tab", Pagina 710
- Accesso ai valori delle tabelle con ridotta potenza di calcolo
  Ulteriori informazioni: "Accesso alle tabelle con istruzioni SQL", Pagina 547

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 \TAB1.TAB	; Apertura della tabella con **FN 26**

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

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
File	Percorso della tabella da aprire Nome fisso o variabile Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione

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 *.tab", Pagina 710
- Apertura di una tabella liberamente definibile
  Ulteriori informazioni: "Apertura della tabella liberamente definibile con FN 26: TABOPEN", Pagina 529

Descrizione funzionale

Con la funzione NC **FN 27** si definiscono le colonne della 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 anticipatamente in variabili o lo si definisce direttamente nella funzione NC **FN 27**.

Immissione

11 FN 27: TABWRITE 2/"Length,Radius" = Q2	; Scrittura della tabella con **FN 27**

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

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
Numero	Numero di riga della tabella da scrivere Numero fisso o variabile
Nome o **QS**	Nome della colonna della tabella da scrivere Nome fisso o variabile I vari nomi delle colonne si separano con una virgola.
= o **SET UNDEFINED**	Scrittura del valore della tabella oppure assegnazione dello stato **Indefinito** **Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione
Numero, **Nome** o **QS**	Valore della tabella Numero o nome fisso o variabile Solo con selezione **=**

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.
- Se si scrive in più colonne, il controllo numerico può scriver solo i numeri o i nomi.
- Se si definisce un valore fisso nella funzione NC **FN 27**, il controllo numerico scrive lo stesso valore in ogni colonna definita.

- Con l'elemento di sintassi **SET UNDEFINED** si assegnano variabili allo stato **Indefinito**.

  Se ad es. si programma una posizione con un parametro Q indefinito, il controllo numerico ignora questo movimento.

  Se si utilizza un parametro Q indefinito in fasi di calcolo nel programma NC, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore e arresta l'esecuzione del programma.

  Ulteriori informazioni: "Assegnazione dello stato Indefinito alla variabile", Pagina 512

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 la tabella 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 *.tab", Pagina 710
- Apertura di una tabella liberamente definibile

  Ulteriori informazioni: "Apertura della tabella liberamente definibile con FN 26: TABOPEN", Pagina 529
- Scrittura di una tabella liberamente definibile

  Ulteriori informazioni: "Scrittura della tabella liberamente definibile con FN 27: TABWRITE", Pagina 529

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**

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

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
Q, **QL**, **QR** o **QS**	Variabile del testo sorgente In questa variabile il controllo numerico salva i contenuti delle celle della tabella da leggere.
Numero	Numero di riga della tabella da leggere Numero fisso o variabile
Nome o **QS**	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**.

18.2.9 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 537
- Definizione del singolo calcolo nel blocco NC
  Ulteriori informazioni: "Cartella Operazioni base", Pagina 510

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.

Il controllo numerico offre le seguenti possibilità per inserire le formule:

- Completamento automatico

  Ulteriori informazioni: "Immissione formula con l'ausilio del completamento automatico", Pagina 536
- Tastiera in primo piano per immissione formula dalla barra delle azioni o dalla maschera
- Modo Immissione formula della tastiera virtuale

  Ulteriori informazioni: "Tastiera virtuale della barra del controllo numerico", Pagina 623

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 536

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 534

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 510

Ulteriori informazioni: "Cartella Funzioni trigonometriche", Pagina 513

È possibile definire le operazioni di calcolo anche per stringhe, ossia sequenze di caratteri.

Ulteriori informazioni: "Funzioni stringa", Pagina 537

Immissione formula con l'ausilio del completamento automatico

Una formula si inserisce con l'ausilio del completamento automatico come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC

- ▶ Selezionare **Inserisci funzione NC**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**.
- ▶ Selezionare **Formula**
- ▶ Definire la variabile per il risultato
- ▶ Confermare l'immissione
- ▶ Selezionare l'operazione di calcolo, ad es. **SIN**
- ▶ Inserire un valore
- ▶ Selezionare la barra spaziatrice
- > Il controllo numerico visualizza le operazioni di calcolo correntemente possibili.
- ▶ Selezionare l'operazione di calcolo
- ▶ Inserire un valore
- ▶ Selezionare eventualmente di nuovo la barra spaziatrice
- ▶ Selezionare eventualmente l'operazione di calcolo
- ▶ Dopo tutte le immissioni necessarie chiudere il blocco NC

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

18.3 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 498

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

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 541	
STRING-FORMEL	Concatenamento dei contenuti di parametri QS e assegnazione a un parametro QS **Ulteriori informazioni:** "Concatenamento dei valori alfanumerici", Pagina 542	**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 542	**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 543	**Formula stringa QS**

Sintassi	Funzione NC	Funzione NC di ordine superiore
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 543	**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 539	**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 543	**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 544	**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 544	**Formula Q/QL/QR**
CFGREAD	Lettura del contenuto di un parametro macchina e assegnazione a un parametro QS **Ulteriori informazioni:** "Conferma del contenuto di un parametro macchina", Pagina 545	■ **Formula stringa QS** ■ **Formula Q/QL/QR**

Il controllo numerico offre le seguenti possibilità per inserire le formule:

- Completamento automatico
  Ulteriori informazioni: "Immissione formula con l'ausilio del completamento automatico", Pagina 536
- Tastiera in primo piano per immissione formula dalla barra delle azioni o dalla maschera
- Modo Immissione formula della tastiera virtuale
  Ulteriori informazioni: "Tastiera virtuale della barra del controllo numerico", Pagina 623

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.
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

Nome gruppo, N. ID	Numero	Significato
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
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 545

18.3.1 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**

18.3.2 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:

- ▶ Selezionare **Inserisci funzione NC**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**.
- ▶ Selezionare **Formula stringa QS**
- ▶ Definire il parametro QS per il risultato
- ▶ Confermare l'immissione

- ▶ Selezionare il tasto Backspace
- > Il controllo numerico cancella le virgolette.
- ▶ Selezionare **QS**
- ▶ Inserire il numero della variabile

- ▶ Selezionare la barra spaziatrice
- > Il controllo numerico visualizza gli elementi di sintassi correntemente possibili.
- ▶ Selezionare l'operatore di concatenamento **||**
- ▶ Selezionare **QS**
- ▶ Inserire il numero della variabile
- ▶ Chiudere il blocco NC
- > 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**

18.3.3 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**

18.3.4 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**.

18.3.5 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**

18.3.6 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 )
```

18.3.7 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 **QS15** e assegnazione a **Q52**

18.3.8 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**

18.3.9 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 540

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.

18.4 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: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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 546

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: manuale utente Cicli di lavorazione

18.4.1 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

18.5 Accesso alle tabelle con istruzioni SQL

18.5.1 Principi fondamentali

Applicazione

Se si accede a contenuti numerici o alfanumerici di una tabella oppure si modifica la tabella (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 529

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 una modifica ordinata e definita 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 e 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 551
SQL SELECT	**SQL SELECT** legge un valore singolo della tabella e non apre quindi alcuna transazione	Pagina 552
SQL EXECUTE	**SQL EXECUTE** apre una transazione selezionando colonne e righe della tabella oppure consente l'impiego di altre istruzioni SQL (funzioni ausiliarie)	Pagina 555
SQL FETCH	**SQL FETCH** trasferisce i valori ai parametri Q collegati	Pagina 560
SQL ROLLBACK	**SQL ROLLBACK** annulla tutte le modifiche e chiude la transazione	Pagina 561
SQL COMMIT	**SQL COMMIT** salva tutte le modifiche e chiude la transazione	Pagina 563
SQL UPDATE	**SQL UPDATE** estende la transazione aggiungendo la modifica di una riga esistente	Pagina 564
SQL INSERT	**SQL INSERT** crea una nuova riga della tabella	Pagina 566

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

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si simula un programma NC che include comandi SQL, il controllo numerico sovrascrive eventualmente i valori della tabella. Se il controllo numerico sovrascrive i valori della tabella, questo può comportare il posizionamento errato della macchina. Pericolo di collisione.

- Programmare il programma NC in modo tale che i comandi SQL non vengano eseguiti nella simulazione.
- Verificare con **FN18: SYSREAD ID992 NR16** se il programma NC è attivo in una modalità diversa o nella **Simulazione**

- 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**.

18.5.2 Collegamento di variabili alla colonna della tabella con SQL BIND

Applicazione

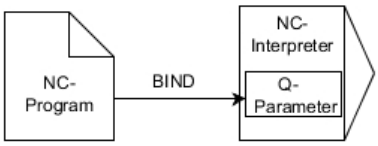
SQL BIND "lega" un parametro Q a una colonna di tabella. I comandi SQL **FETCH**, **UPDATE** e **INSERT** valutano questo "legame" (assegnazione) durante il trasferimento di dati tra **result-set** (set di risultati) e programma NC.

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"

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ FN ▶ SQL ▶ SQL BIND

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** o **Q REF**	Variabile da collegare
Nome o **QS**	Nome e colonna della tabella, separati da **.** o parametro QS con la definizione Nome fisso o variabile Elemento di sintassi opzionale

Note

- Come nome della tabella si indica il percorso della tabella o un sinonimo.
  Ulteriori informazioni: "Esecuzione di istruzioni SQL con SQL EXECUTE", Pagina 555
- 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.

18.5.3 Lettura del valore della tabella con SQL SELECT

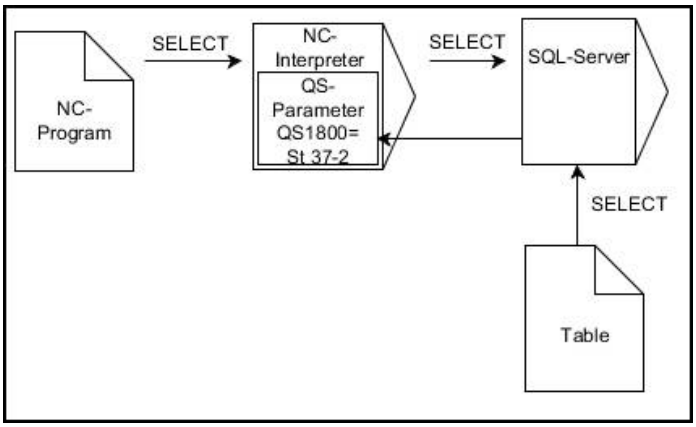
Applicazione

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**

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ FN ▶ SQL ▶ SQL SELECT

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
SQL SELECT	Apertura sintassi per il comando SQL **SELECT**
Q, **QL**, **QR**, **QS** o **Q REF**	Variabile in cui il controllo numerico salva il risultato
Nome 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) Nome fisso o variabile

Note

- Diversi valori o diverse colonne si selezionano con l'ausilio del comando **SQL EXECUTE** e dell'istruzione **SELECT**.
- Dopo l'elemento di sintassi **WHERE** è possibile definire il valore di confronto anche come variabile. Se si impiegano i parametri Q, QL o QR per il confronto, il controllo numero arrotonda il valore definito a un numero intero. Se si impiega un parametro QS, il controllo numerico utilizza il valore definito.
- Per le istruzioni all'interno del comando SQL è possibile impiegare anche parametri QS semplici o composti.

  Ulteriori informazioni: "Concatenamento dei valori alfanumerici", Pagina 542
- 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: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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	
* - ...	

18.5.4 Esecuzione di istruzioni SQL con SQL EXECUTE

Applicazione

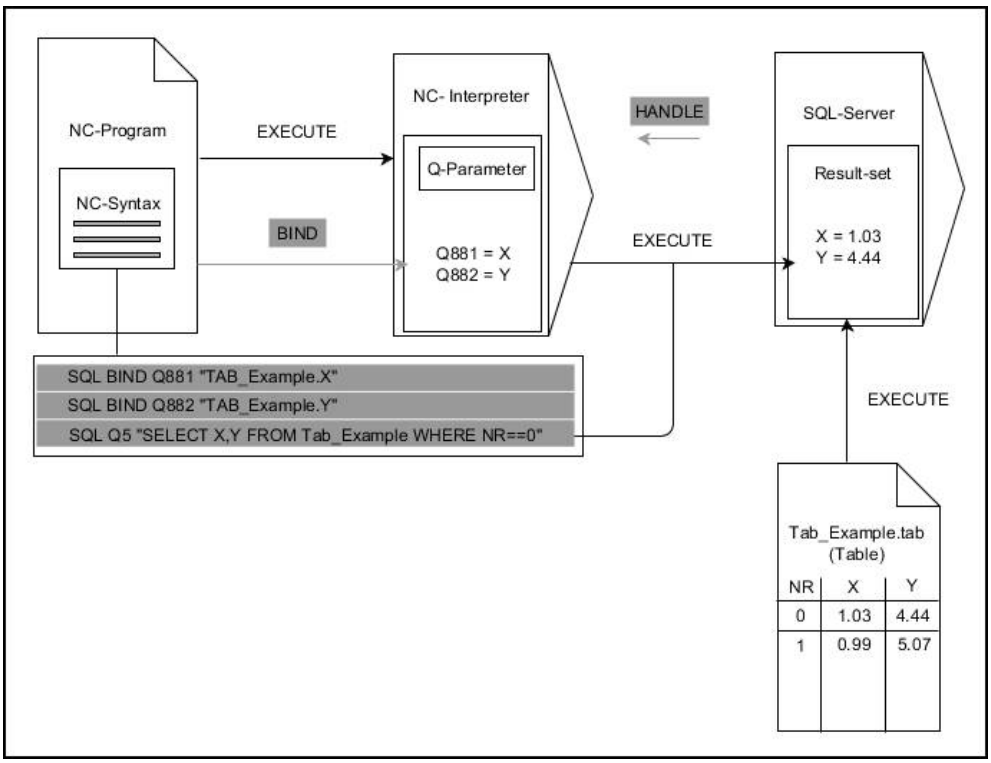
SQL EXECUTE viene impiegato in combinazione con diverse istruzioni SQL.

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 di tabelle
RENAME TABLE	Rinomina della tabella
DROP TABLE	Cancellazione della tabella
INSERT	Inserimento di righe della tabella
UPDATE	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 a 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

- Se si seleziona la funzione NC **SQL EXECUTE**, il controllo numerico inserisce esclusivamente l'elemento di sintassi **SQL** nel programma NC.
- 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 542
- Dopo l'elemento di sintassi **WHERE** è possibile definire il valore di confronto anche come variabile. Se si impiegano i parametri Q, QL o QR per il confronto, il controllo numero arrotonda il valore definito a un numero intero. Se si impiega un parametro QS, il controllo numerico utilizza il valore definito.
- 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: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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
```

18.5.5 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**.

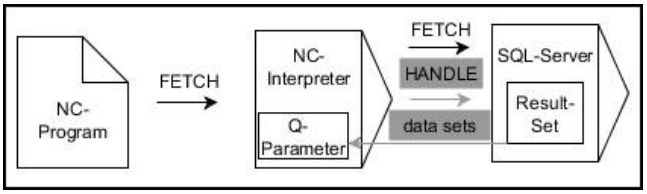
SQL FETCH prende in considerazione tutte le colonne contenute dall'istruzione **SELECT** (comando SQL **SQL EXECUTE**).

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
```

18.5.6 Annullamento delle modifiche di una transazione con SQL ROLLBACK

Applicazione

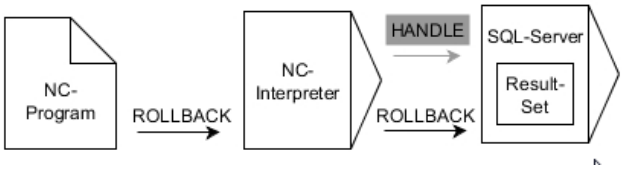
SQL ROLLBACK annulla tutte le modifiche e integrazioni di una transazione. La transazione viene definita tramite l'**HANDLE** da indicare.

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
```

18.5.7 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.

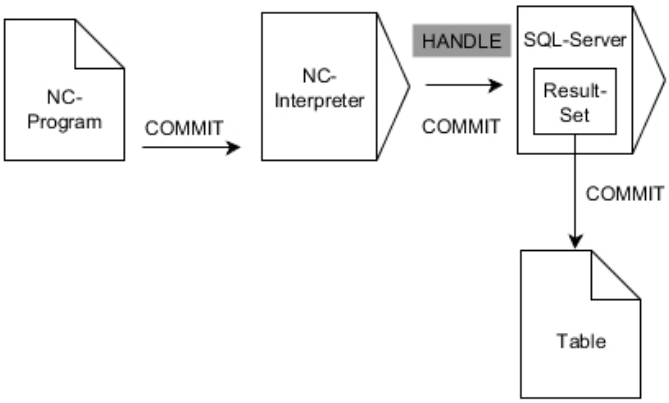
Premesse

- 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
```

18.5.8 Modifica della riga del set di risultati con SQL UPDATE

Applicazione

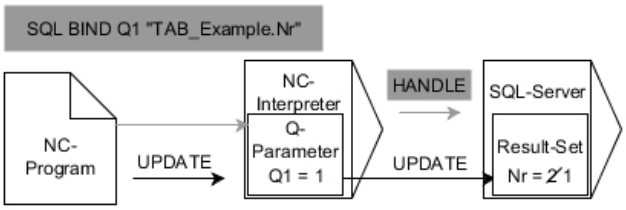
SQL UPDATE modifica una riga nel **result-set** (set di risultati). Il controllo numerico copia i nuovi valori delle singole celle dai parametri Q collegati. La transazione è definita tramite l'**HANDLE** da indicare; la riga tramite l'**INDEX**. Il controllo numerico sovrascrive completamente la riga 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
```

18.5.9 Creazione della nuova riga nel set di risultati con SQL INSERT

Applicazione

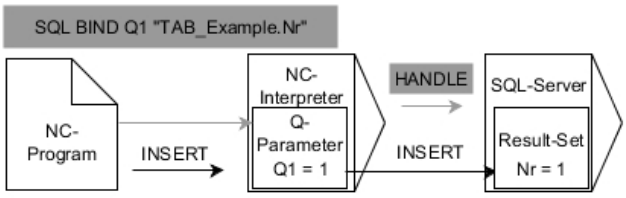
SQL INSERT crea una nuova riga nel **result-set** (set di risultati). Il controllo numerico copia i valori delle singole celle dai parametri Q collegati. La transazione viene definita tramite l'**HANDLE** da indicare.

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
```

18.5.10 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	

19

Programmazione grafica

19.1 Principi fondamentali

Applicazione

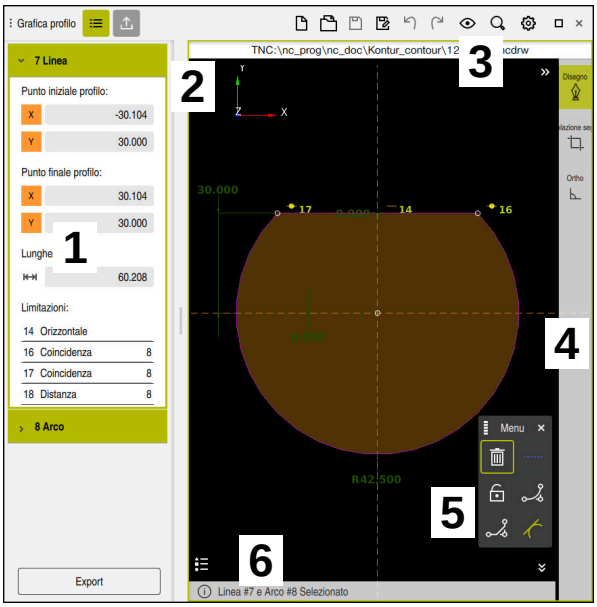
La programmazione grafica offre un'alternativa alla programmazione tradizionale in Klartext. Disegnando linee e archi è possibile creare disegni 2D e generare su tale base un profilo in Klartext. È inoltre possibile importare ed editare graficamente profili esistenti di un programma NC nell'area di lavoro **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 586

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 67

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 76

Il controllo numerico visualizza le seguenti icone nella barra del titolo:

Icona o scelta rapida da tastiera	Significato
	Apertura o chiusura della colonna **Export**
CTRL + N	**Rifiuta** il profilo
CTRL + O	**Apri file**
	Apertura o chiusura del menu di selezione **Opzioni di visualizzazione**
	Nascondi dimensioni
	Visualizza dimensioni
	Nascondi limitazioni
	Visualizza limitazioni
	Nascondi assi di riferimento
	Visualizza assi di riferimento
	Apertura o chiusura del menu di selezione **Opzioni di ridimensionamento**
	Superficie di disegno Ridimensionamento alla superficie di disegno La dimensione dell'area di disegno può essere definita nelle impostazioni del profilo. **Ulteriori informazioni:** "Finestra Impostazioni del profilo", Pagina 578
	Elementi selezionati Ridimensionamento agli elementi selezionati
	Tutti gli elementi Ridimensionamento a tutti gli elementi
	Apertura o chiusura della finestra **Impostazioni del profilo** **Ulteriori informazioni:** "Finestra Impostazioni del profilo", Pagina 578

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.
	Cancella	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°.
	Parallelo	Questa funzione imposta per due elementi marcati del tipo **Linea** la limitazione **Parallelo**.

Icona o scelta rapida da tastiera	Denominazione	Significato
		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.
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.

Icona o scelta rapida da tastiera	Denominazione	Significato
		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**

Il controllo numerico salva le impostazioni in modo permanente.

Solo l'impostazione **Piano** non viene salvata.

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**
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.

19.1.1 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 **Profilo**
  - > Il controllo numerico apre il profilo in una nuova scheda.

19.1.2 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 578
- 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 576
- 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

19.2 Importazione dei profili nella programmazione grafica

Applicazione

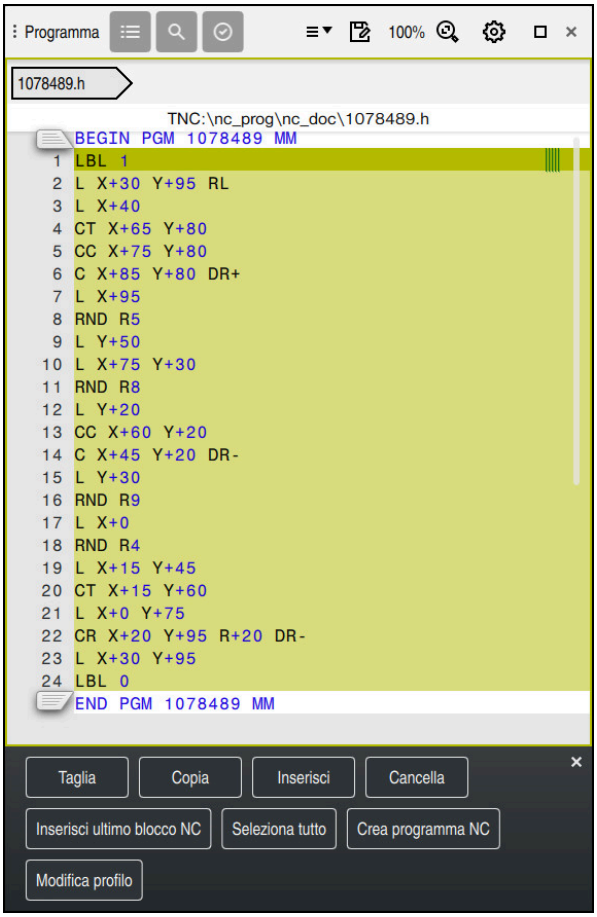
Con l'area di lavoro **Grafica profilo** è possibile creare non solo nuovi profili, ma anche importare profili dei programmi NC esistenti ed editarli graficamente all'occorrenza.

Premesse

- Max. 200 blocchi NC
- Nessun ciclo
- Nessun movimento di avvicinamento e allontanamento
- Nessuna retta **LN** (#9 / #4-01-1)
- 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



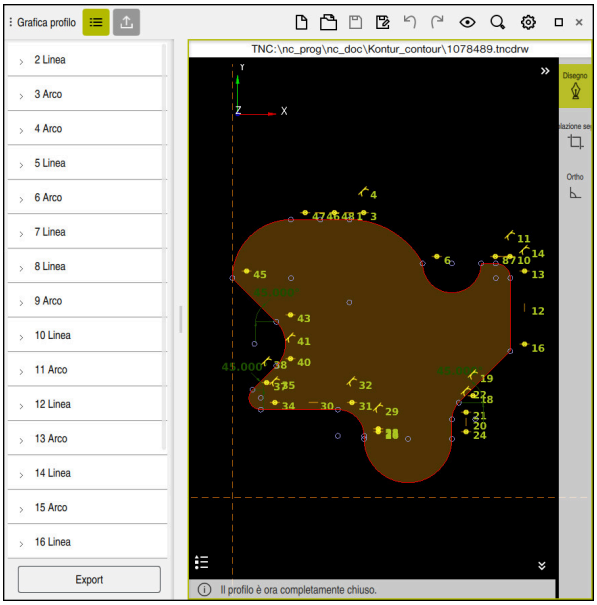
Profilo da importare dal programma NC

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 182
- Blocchi NC con coordinate polari
  Ulteriori informazioni: "Coordinate polari", Pagina 162
- Blocchi NC con immissioni incrementali
  Ulteriori informazioni: "Immissioni incrementali", Pagina 165
- Programmazione libera dei profili **FK**

19.2.1 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 67

Note

- 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 579
- I profili possono essere editati graficamente dopo averli importati ed essere esportati.

  Ulteriori informazioni: "Primi passi nella programmazione grafica", Pagina 586

  Ulteriori informazioni: "Esportazione dei profili dalla programmazione grafica", Pagina 584
- Insieme al profilo è possibile importare anche funzioni NC per la conversione di coordinate. Non appena si importa anche una conversione, il controllo numerico considera ad es. un ribaltamento con **TRANS MIRROR**.

19.3 Esportazione dei profili dalla programmazione grafica

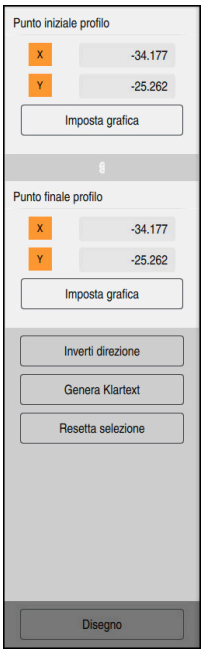
Applicazione

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 580
- Primi passi nella programmazione grafica
  Ulteriori informazioni: "Primi passi nella programmazione grafica", Pagina 586

Descrizione funzionale



La colonna **Export** contiene le seguenti aree:

- **Punto iniziale profilo**
  In questa area si definisce il **Punto iniziale profilo** del profilo. È possibile impostare graficamente il **Punto iniziale profilo** 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.
- **Punto finale profilo**
  In questa area si definisce il **Punto finale profilo** del profilo. Il **Punto finale profilo** può essere definito allo stesso modo del **Punto iniziale profilo**.

Icone oppure pulsanti

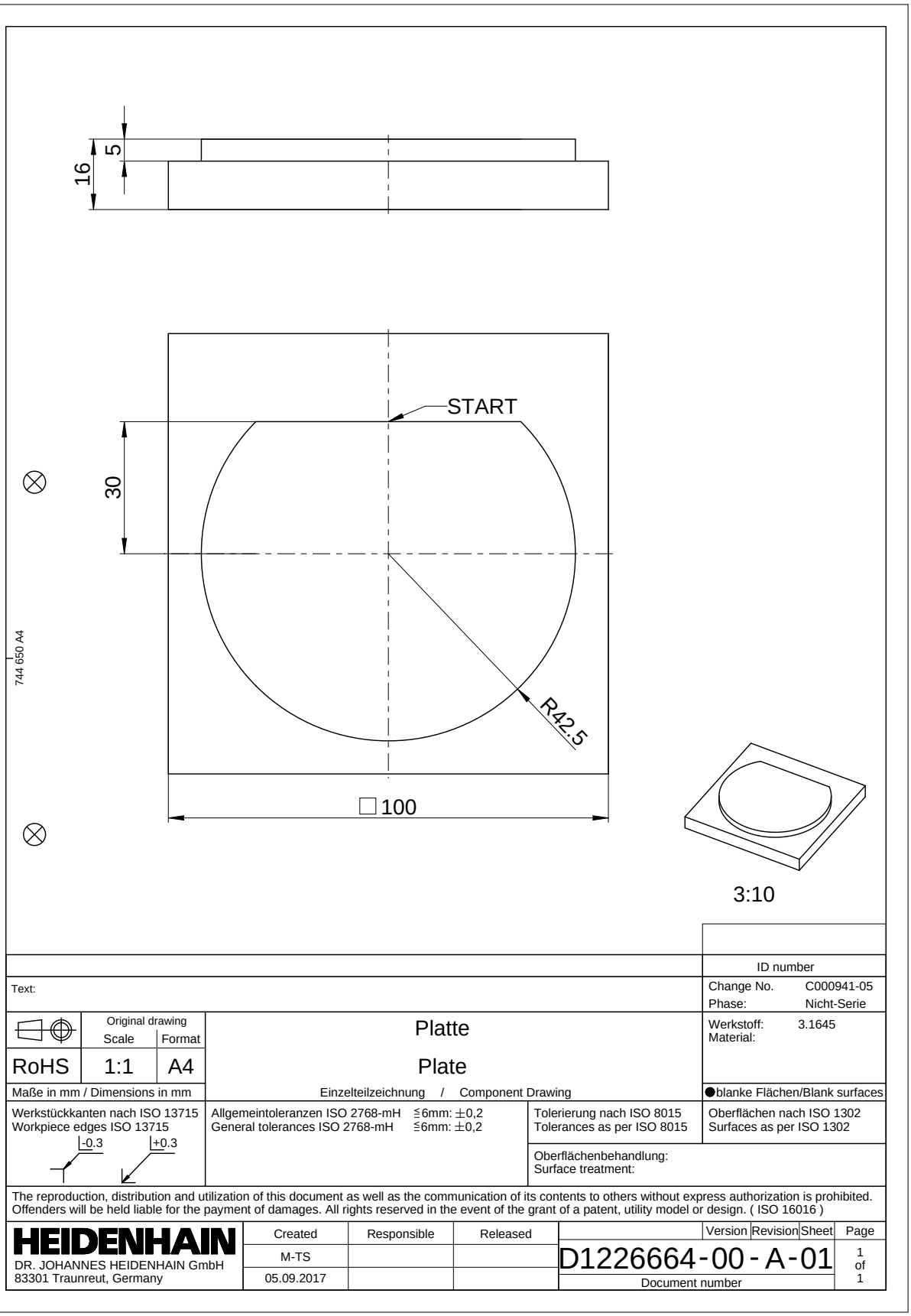
Icona o pulsante	Significato
Imposta grafica	Impostazione grafica di Punto iniziale profilo o Punto finale profilo
	Profilo chiuso In un contorno chiuso, il punto iniziale e finale coincidono. Se si seleziona il punto iniziale, il controllo numerico imposta automaticamente il punto finale.
	Profilo aperto In un contorno aperto, il punto iniziale e finale non coincidono. Se si seleziona l'icona, il controllo numerico chiude il profilo e imposta automaticamente il punto finale sul punto iniziale.
Inverti direzione	Questa funzione consente di modificare 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 578 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 **Punto iniziale profilo** e **Punto finale profilo** 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**.

19.4 Primi passi nella programmazione grafica

19.4.1 Esempio applicativo D1226664



19.4.2 Disegno del profilo esemplificativo

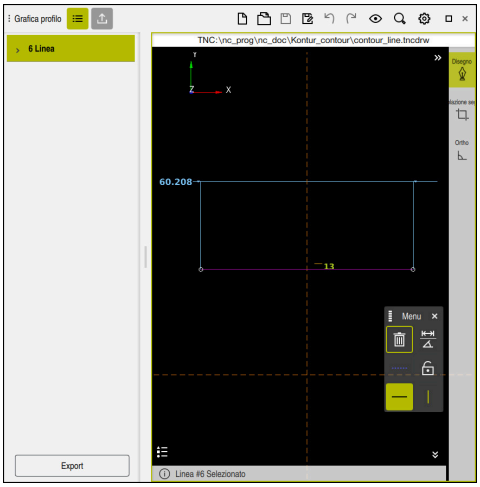
Il profilo rappresentato si disegna come descritto di seguito:

- Creare un nuovo profilo
  Ulteriori informazioni: "Creazione di un nuovo profilo", Pagina 579
- Esecuzione delle **Impostazioni del profilo**

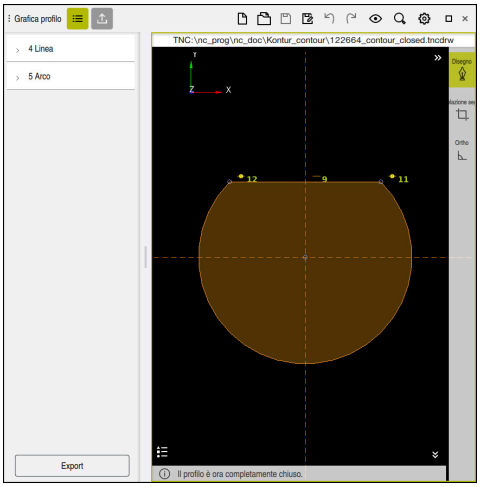
> Nella finestra **Impostazioni del profilo** è possibile definire le impostazioni fondamentali per il disegno. Per questo esempio è possibile utilizzare le impostazioni standard.

Ulteriori informazioni: "Finestra Impostazioni del profilo", Pagina 578

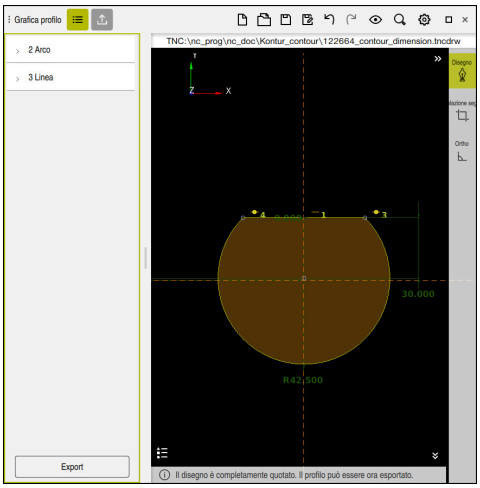
- Disegnare la **Linea** orizzontale
- Selezionare il punto finale della linea disegnata
- > Il controllo numerico visualizza la distanza X e Y della linea dal centro.
- Inserire la distanza Y dal centro, ad es. **30**
- > Il controllo numerico posiziona la linea secondo la condizione impostata.
- Disegnare 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

19.4.3 Esportazione del profilo disegnato

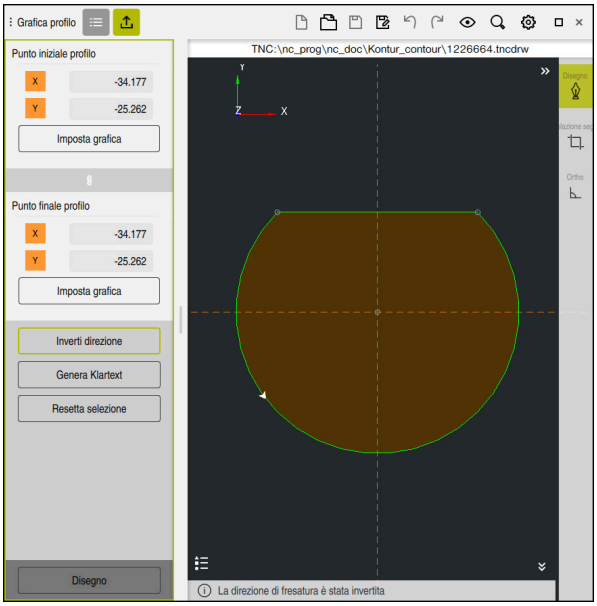
Il profilo disegnato si esporta come descritto di seguito:

- Disegnare il profilo

- Selezionare la colonna **Export**
- > Il controllo numerico visualizza la colonna **Export**.
- Selezionare **Imposta grafica** nell'area **Punto iniziale profilo**
- 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

20

ISO

20.1 Principi fondamentali

Applicazione

La norma Norm DIN 66025/ISO 6983 definisce una sintassi NC universale.

Ulteriori informazioni: "Esempio ISO", Pagina 594

Su TNC7 basic possono essere eseguiti ed editati programmi NC con elementi di sintassi ISO supportati.

Descrizione funzionale

In combinazione a programmi ISO, TNC7 basic mette a disposizione le seguenti possibilità:

- Trasmissione di file al controllo numerico

  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Programmazione di programmi ISO sul controllo numerico

  Ulteriori informazioni: "Sintassi ISO", Pagina 597
  - Oltre alla sintassi ISO standardizzata, possono essere programmati cicli specifici HEIDENHAIN come funzioni G.

    Ulteriori informazioni: "Cicli", Pagina 616
  - È possibile utilizzare alcune funzioni NC con l'ausilio della sintassi Klartext in programmi ISO.

    Ulteriori informazioni: "Funzioni Klartext in ISO", Pagina 618
- Prova di programmi NC con l'ausilio della simulazione

  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Simulazione", Pagina 649
- Esecuzione dei programmi NC

  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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 all'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 111

Contenuti di un blocco NC

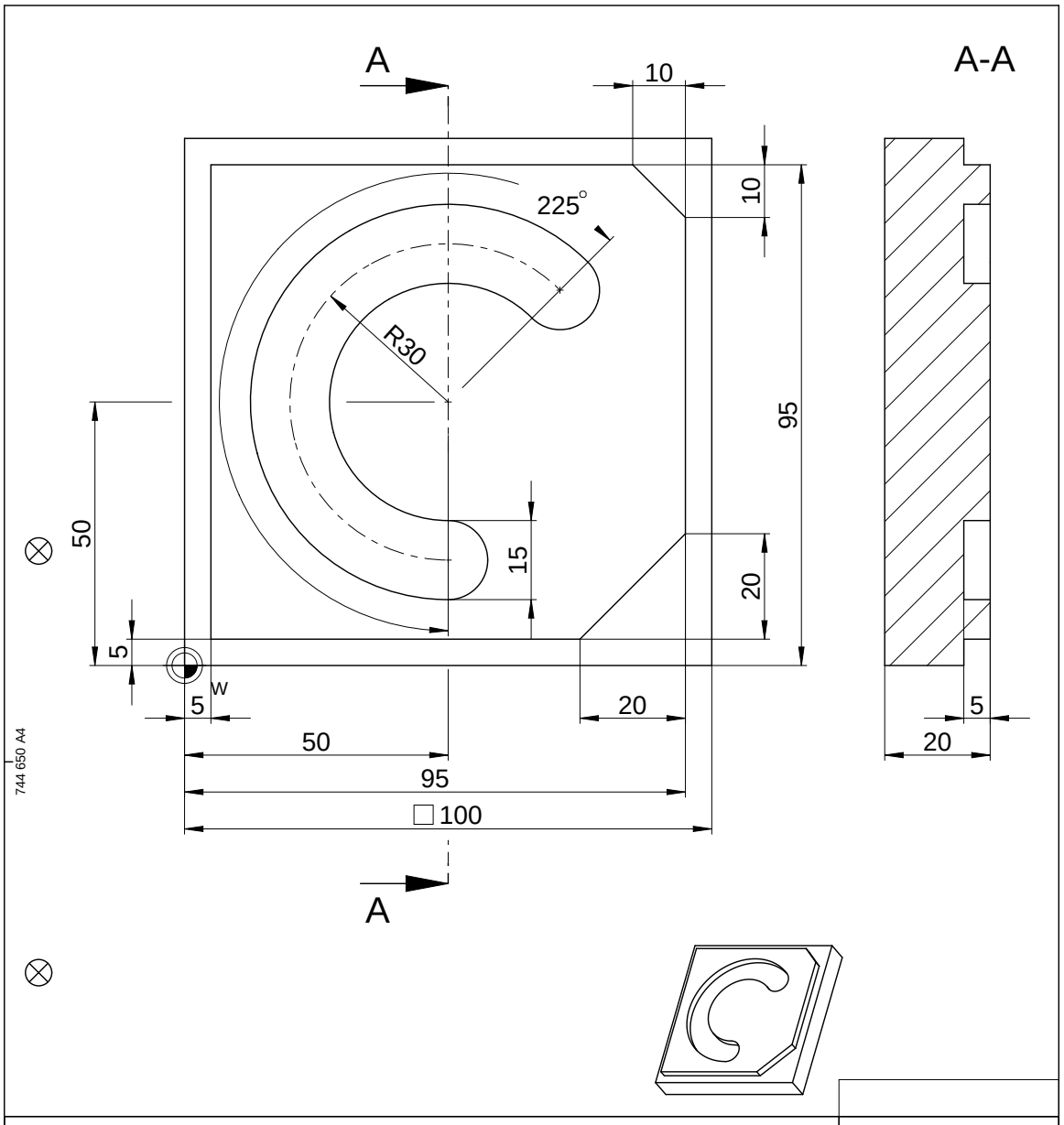
```
N110 G01 G90 X+10 Y+0 G41 F3000 M3
```

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 597
X+10 Y+0	Dati delle coordinate **Ulteriori informazioni:** "Principi fondamentali per la definizione delle coordinate", Pagina 162
G41	Compensazione del raggio dell'utensile **Ulteriori informazioni:** "Compensazione del raggio dell'utensile", Pagina 608
F3000	Avanzamento **Ulteriori informazioni:** "Avanzamento", Pagina 599
M3	Funzioni ausiliarie **Ulteriori informazioni:** "Funzioni ausiliarie", Pagina 449

Esempio ISO

Esempio applicativo 1338459



			ID number
Text:			Change No. C000941-05 Phase: Nicht-Serie
Original drawing Scale: 1:1 / Format: A4	Platte Plate		Werkstoff: Material:
RoHS			
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			1 of 1
	05.08.2021			Document number			

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

- Con la finestra **Inserisci funzione NC** è possibile inserire anche la sintassi ISO.
  Ulteriori informazioni: "Finestra Inserisci funzione NC", Pagina 127
- 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 606
  Ulteriori informazioni: "Programmazione grafica", Pagina 571
- 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 427

20.2 Sintassi ISO

20.2.1 Tasti

Con i tasti è possibile inserire la seguente sintassi ISO:

Tasto	Sintassi ISO	Ulteriori informazioni
TOOL CALL	Chiamata utensile **T**	Pagina 598
TOOL DEF	Definizione utensile **G99**	Pagina 599
L	Retta **G01**	Pagina 600
CHF	Smusso **G24**	Pagina 600
RND	Arrotondamento **G25**	Pagina 601
CC	Traiettoria circolare **G02**	Pagina 602
C	Traiettoria circolare **G03**	Pagina 602
CR	Traiettoria circolare **G05**	Pagina 602
CT	Traiettoria circolare a raccordo tangenziale **G06**	Pagina 603
LBL SET	Label **G98**	Pagina 605
LBL CALL	Chiamata sottoprogramma e ripetizione di blocchi di programma **L**	Pagina 605 Pagina 605
STOP	Arresto nel programma NC **G38**	Pagina 608

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 138

G17, **G18** e **G19** consentono di definire l'asse utensile.

Ulteriori informazioni: "Asse utensile", Pagina 598

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 142
- Pezzo grezzo simmetrico di rotazione con **BLK FORM ROTATION**

  Ulteriori informazioni: "Pezzo grezzo simmetrico di rotazione con BLK FORM ROTATION", Pagina 143
- File STL come pezzo grezzo con **BLK FORM FILE**

  Ulteriori informazioni: "File STL come pezzo grezzo con BLK FORM FILE", Pagina 145

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 153

G17, **G18** e **G19** consentono di definire l'asse utensile.

Ulteriori informazioni: "Asse utensile", Pagina 598

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 157

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 158

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**!

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 160

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 160

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 170

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 190

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 172

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 173

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 175

> 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 186

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 189

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 177

> Se si programma un raggio **R**, non è necessario definire alcun centro del cerchio.
> **Ulteriori informazioni:** "Traiettoria circolare con raggio definito", Pagina 603

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 192

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 179

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 182

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 194

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 204

Le funzioni NC **APPR** e **DEP** possono essere programmate anche con coordinate polari.

Ulteriori informazioni: "Funzioni di avvicinamento e allontanamento con coordinate polari", Pagina 219

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 232

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 232

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 233

> Se si definisce il numero delle ripetizioni desiderate, ad es. **L1.3**, programmare una ripetizione di blocchi di programma.
>
> **Ulteriori informazioni:** "Ripetizione di blocchi di programma", Pagina 605

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 235

Funzioni di selezione

Ulteriori informazioni: "Funzioni di selezione", Pagina 236

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 CALL PGM", Pagina 236

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 269

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**.

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 571

%:CNT: corrisponde alla sintassi in Klartext **SEL CONTOUR**.

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 CALL PGM", Pagina 236

Ulteriori informazioni: "Selezione del programma NC e chiamata con SEL PGM e CALL SELECTED PGM ", Pagina 238

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: manuale utente Cicli di lavorazione

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 **CYCL CALL**	Il controllo numerico chiama l'ultimo ciclo di lavorazione programmato nell'ultima posizione programmata.
G79 PAT corrisponde alla sintassi in Klartext **CYCL 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 **CYCL 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: manuale utente Cicli di lavorazione

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 339

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 449

G38 corrisponde alla sintassi in Klartext **STOP**.

Ulteriori informazioni: "Funzioni ausiliarie M e STOP ", Pagina 450

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 610
Funzioni trigonometriche	Pagina 611
Calcolo dei cerchi	Pagina 612
Istruzioni di salto	Pagina 613
Funzioni speciali	Pagina 615
Funzioni stringa	Corrisponde alla sintassi in Klartext Pagina 537
Contatore	Corrisponde alla sintassi in Klartext Pagina 545
Calcolo con formule	Corrisponde alla sintassi in Klartext Pagina 532
Funzione per la definizione di profili complessi	Corrisponde alla sintassi in Klartext Vedere manuale utente Cicli di lavorazione

Il controllo numerico distingue tra i tipi di variabili **Q**, **QL**, **QR** e **QS**.

Ulteriori informazioni: "Programmazione di variabili", Pagina 495

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 547

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 510

> 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 532

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 = $\sqrt{(5^2+4^2)}$
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 513

> 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 532

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 514

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 516

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 529
D27	Scrittura di una tabella liberamente definibile **Ulteriori informazioni:** "Scrittura della tabella liberamente definibile con FN 27: TABWRITE", Pagina 529
D28	Lettura di una tabella liberamente definibile **Ulteriori informazioni:** "Lettura della tabella liberamente definibile con FN 28: TABREAD", Pagina 531

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 518 **Ulteriori informazioni:** "Numeri di errore predefiniti per FN 14: ERROR", Pagina 729
D16	Emissione formattata di testi **Ulteriori informazioni:** "Emissione di testi formattati con FN 16: F-PRINT", Pagina 519
D18	Lettura dati di sistema **Ulteriori informazioni:** "Lettura del dato di sistema con FN 18: SYSREAD", Pagina 525 **Ulteriori informazioni:** "Dati di sistema", Pagina 734
D19	Trasmissione di valori al PLC **Ulteriori informazioni:** "Funzioni speciali per il comportamento macchina", Pagina 728
D20	Sincronizzazione NC con PLC **Ulteriori informazioni:** "Funzioni speciali per il comportamento macchina", Pagina 728
D29	Trasmissione di valori al PLC **Ulteriori informazioni:** "Funzioni speciali per il comportamento macchina", Pagina 728
D37	Creazione di cicli personalizzati **Ulteriori informazioni:** "Funzioni speciali per il comportamento macchina", Pagina 728
D38	Invio di informazioni dal programma NC **Ulteriori informazioni:** "Invio di informazioni dal programma NC con FN 38: SEND", Pagina 526

N110 D14 P01 1000	; Emissione messaggio di errore numero 1000
N110 D16 P01 F-PRINT TNC:\mask.a / TNC: \Prot1.txt	; Visualizzazione del file di output con **D16** 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: %F" P02 +Q1 P02 +Q23	; Scrittura dei valori di **Q1** e **Q23** nel logbook

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

20.3 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: manuale utente Cicli di lavorazione

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**

HEIDENHAIN consiglia di utilizzare le potenti funzioni **PLANE** invece del ciclo **G80 PIANO DI LAVORO**. Le funzioni **PLANE** consentono ad es. di selezionare liberamente se programmare l'angolo assiale o l'angolo solido.

Ulteriori informazioni: "PLANE SPATIAL", Pagina 287

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 606
- Se si lavora senza **%:TAB:**, occorre attivare manualmente la tabella origini.

  Ulteriori informazioni: "Attivazione manuale della tabella origini", Pagina 268

20.4 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**
- 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 270
- Funzioni file **FUNCTION FILE** e **OPEN FILE**

  Ulteriori informazioni: "Funzioni file programmabili", Pagina 380
- Funzioni per la lavorazione con assi paralleli **PARAXCOMP** e **PARAXMODE**

  Ulteriori informazioni: "Lavorazione con assi paralleli U, V e W", Pagina 420
- Programmi con vettori normali

  Ulteriori informazioni: "Programmi NC generati con sistema CAM", Pagina 434
- Accesso alle tabelle con istruzioni SQL

  Ulteriori informazioni: "Accesso alle tabelle con istruzioni SQL", Pagina 547
- Modifica della cinematica con **WRITE KINEMATICS**

21

Ausili di comando

21.1 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 37
- Manuale utente come guida prodotto integrata **TNCguide**

  Ulteriori informazioni: "Manuale utente come guida prodotto integrata TNCguide", Pagina 36

Descrizione funzionale

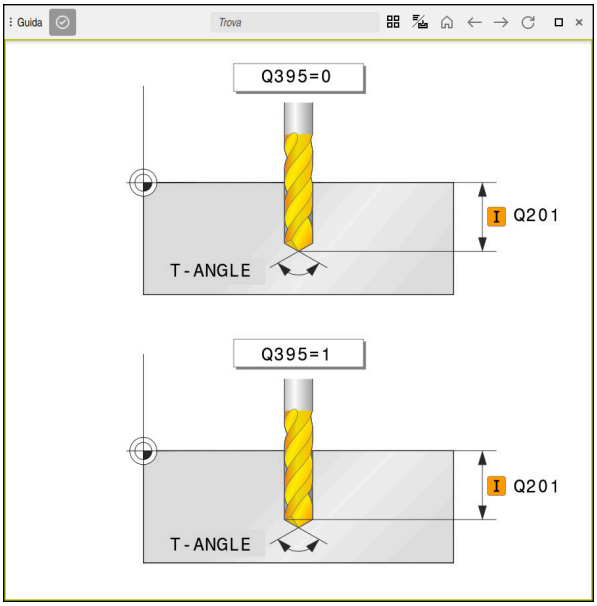
L'area di lavoro **Guida** è disponibile nella modalità operativa **Programmazione** e nell'applicazione **MDI**.

Ulteriori informazioni: "Modalità operativa Programmazione", Pagina 114

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Se l'area di lavoro **Guida** è attiva, il controllo numerico visualizza l'immagine ausiliaria lì invece che come finestra in primo piano.

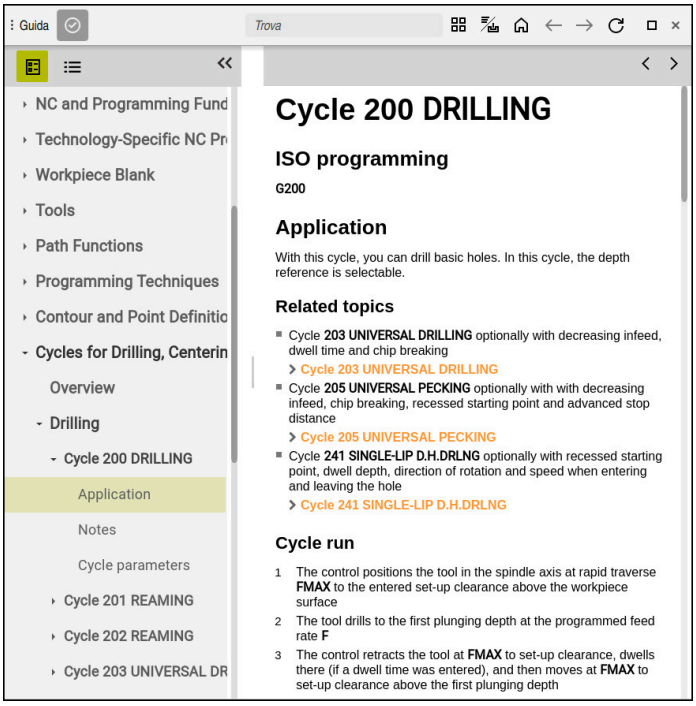
Ulteriori informazioni: "Immagine ausiliaria", Pagina 118



Area di lavoro **Guida** con un'immagine ausiliaria di un parametro ciclo

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 36



Area di lavoro **Guida** con **TNCguide** aperta

Icone

L'area di lavoro **Guida** contiene le seguenti icone:

Icona	Significato
	Apertura o chiusura della colonna **Risultati di ricerca** **Ulteriori informazioni:** "Ricerca in TNCguide", Pagina 39
	Apri 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 38
	Apertura di **TNCguide** o **Immagine ausiliaria** Il controllo numerico passa da **TNCguide** a **Immagine ausiliaria** e viceversa. Il controllo numerico visualizza l'Immagine ausiliaria soltanto se si edita un blocco NC ed è abbinata un'Immagine ausiliaria.
	Apertura di **TNCguide** nell'applicazione **Guida** Il controllo numerico apre **TNCguide** nel punto corrente. **Ulteriori informazioni:** "Applicazione Guida", Pagina 37
← →	**Naviga** Navigazione tra i contenuti aperti per ultimi
	Aggiorna

TNCguide dispone di icone aggiuntive.

Ulteriori informazioni: "Manuale utente come guida prodotto integrata TNCguide", Pagina 36

21.2 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

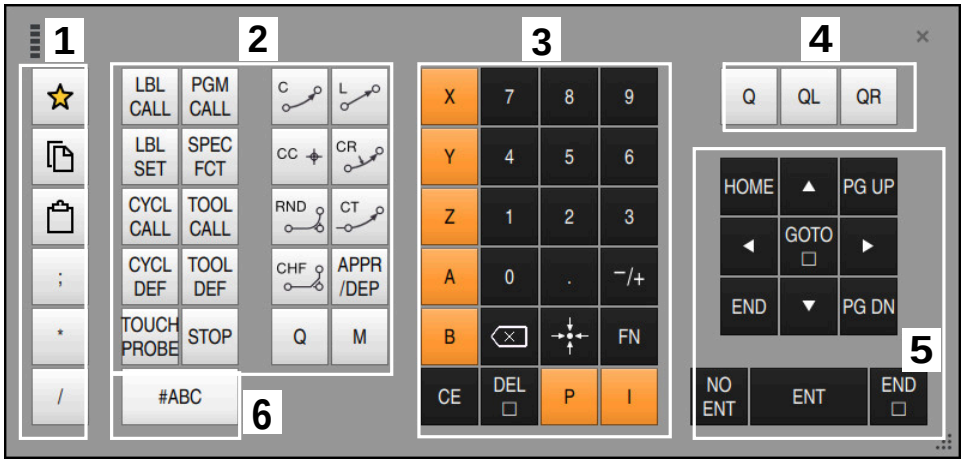
Dopo l'operazione di avvio il controllo numerico apre di default il modo Immissione NC.

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**

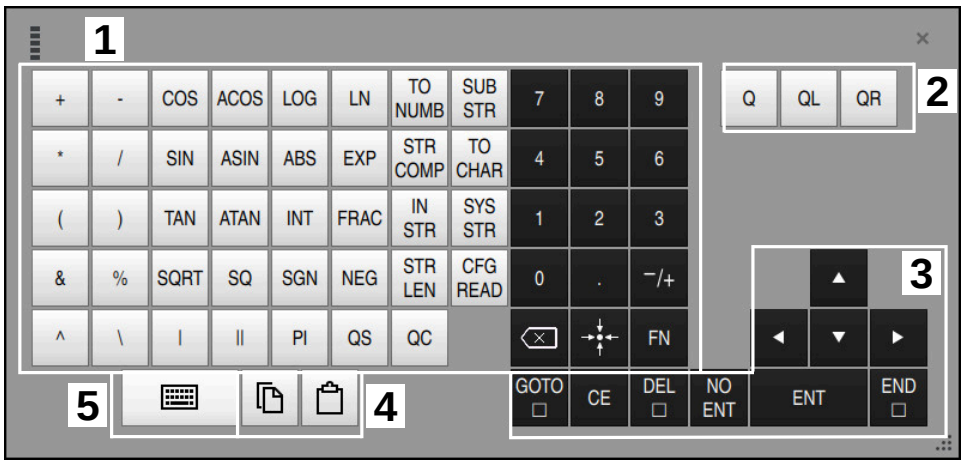
Aree dell'immissione di testi

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

21.2.1 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.

21.3 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**.

21.3.1 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: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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**.

21.4 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 commenti con un ritorno a capo possono essere editati solo nel modo Editor di testo o nella colonna **Maschera**.

Ulteriori informazioni: "Utilizzo dell'area di lavoro Programma", Pagina 123

21.4.1 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

21.4.2 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

21.4.3 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

▶ 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 **;**.

21.5 Mascheramento di blocchi NC

Applicazione

Con **/** o il pulsante **Blocco di mascheramento 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: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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 **Bl. mascheram.**, 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: manuale utente Configurazione ed esecuzione

21.5.1 Attivazione o disattivazione dei blocchi NC

Un blocco NC sia attiva o si disattiva come descritto di seguito:

▶ Selezionare il blocco NC desiderato

▶ Selezionare **Blocco di mascheramento 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 **/**.

21.6 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 629

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 629

21.6.1 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

21.7 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.

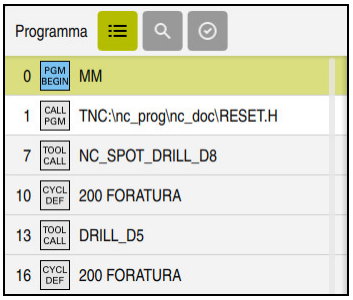
Argomenti trattati

- Area di lavoro **Programma**, definizione dei contenuti della colonna **Struttura**

  Ulteriori informazioni: "Impostazioni nell'area di lavoro Programma", Pagina 119
- Inserimento manuale dei punti strutturali

  Ulteriori informazioni: "Struttura dei programmi NC", Pagina 629

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 119

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
BEGIN PGM	**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
CALL PGM	■ **CALL PGM** ■ **CALL SELECTED PGM**	■ Eventuale percorso del programma NC chiamato, ad es. **TNC:\Safe.h** ■ Eventuale commento

Icona	Sintassi	Informazioni
SEL PGM	■ Ciclo **12.1 PGM** ■ **SEL PGM**	■ Percorso del programma NC, ad es. **TNC:\Safe.h** ■ Eventuale commento
SPEC FCT	**FUNCTION MODE**	■ Modalità di lavorazione selezionata **MILL** o **SET** ■ 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
END PGM	**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.

> Il controllo numerico non visualizza i commenti come blocchi NC separati all'interno della struttura. Questi blocchi NC iniziano con il carattere **;**.
>
> **Ulteriori informazioni:** "Inserimento di commenti", Pagina 627

21.7.1 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.

21.7.2 Marcatura dei blocchi NC con l'ausilio della struttura

I blocchi NC vengono marcati con l'ausilio della struttura come descritto di seguito:

- Apertura del programma NC

- Aprire la colonna **Struttura**
- Tenere premuto o fare clic con il tasto destro del mouse sull'elemento della struttura
- > Il controllo numerico posiziona il cursore sul corrispondente blocco NC nel programma NC.
- > Il controllo numerico apre il menu contestuale.

  Ulteriori informazioni: "Menu contestuale", Pagina 638
- Selezionare **Marca**
- > Il controllo numerico visualizza le caselle di controllo accanto agli elementi strutturali nella colonna **Struttura**.
- > Il controllo numerico evidenzia il blocco NC nel programma NC.
- Attivare eventualmente un'altra casella di controllo
- > Il controllo numerico marca tutti gli elementi strutturali tra entrambi gli elementi strutturali selezionati nonché i relativi blocchi NC.

> Invece del menu contestuale è possibile utilizzare la scelta rapida da tastiera **CTRL + SPACE**.

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 cursore è possibile spostarsi verso l'alto e verso il basso all'interno della colonna **Struttura**.
- 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.

21.8 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 125

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
Modalità di ricerca:	■ **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 634
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.

Area	Funzione
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:**.

21.8.1 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 **Modalità di ricerca:** 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**

Continua ricerca

- ▶ Selezionare **Continua ricerca**
- > Il controllo numerico chiude eventualmente programmi NC chiamati ed evidenzia su sfondo lilla il primo risultato nel programma principale.

Sostit.

- ▶ Selezionare **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 è stato inserito alcun valore in **Sostituire con:**, il controllo numerico cancella il valore cercato e da sostituire.

21.9 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.

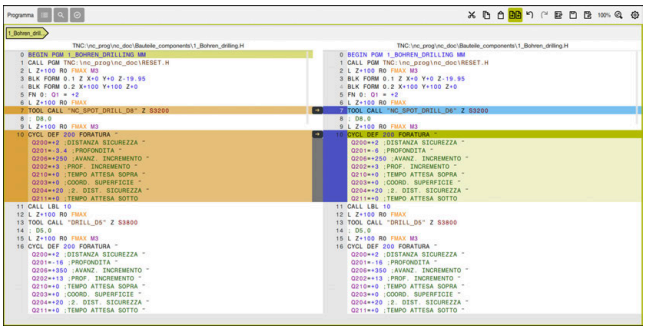
Premesse

- 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 111

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.

21.9.1 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 638

21.10 Menu contestuale

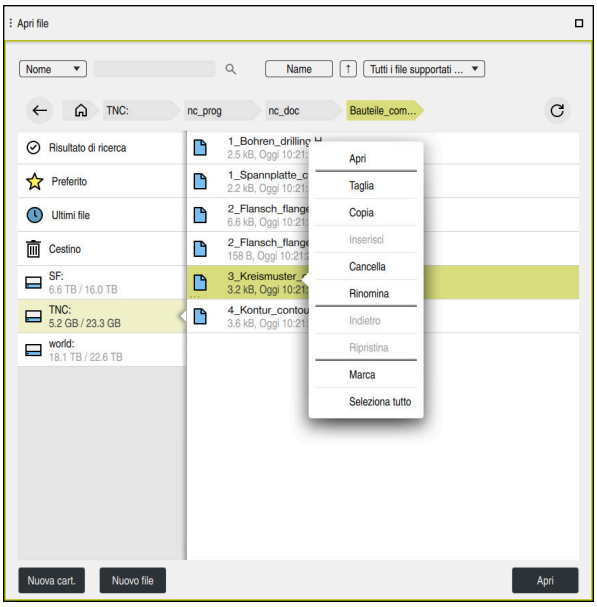
Applicazione

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**

A seconda dell'area di lavoro e della modalità operativa, 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 76

Tasto o scelta rapida da tastiera	Significato
CTRL + SPACE	Marcatura della riga selezionata
SHIFT + UP	Marcatura anche della riga superiore
SHIFT + DOWN	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 638

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.

Nella modalità operativa **Tabelle** il menu contestuale offre alcune funzioni sia per celle sia per righe.

Se si copia o si taglia un'intera riga della tabella, il controllo numerico offre nella barra delle azioni le seguenti funzioni:

- **Sovrascrivi**

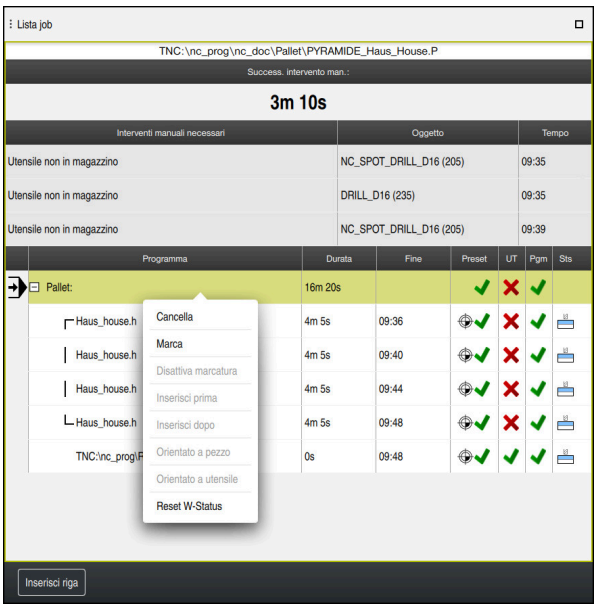
  Il controllo numerico inserisce la riga al posto della riga attualmente selezionata della tabella.
- **Aggiungi**

  Il controllo numerico inserisce la riga alla fine della tabella come nuova riga.

  > Se la clipboard dell'applicazione **Gestione utensili** con tiene solo utensili indicizzati, il controllo numerico crea le righe come indici dell'utensile attualmente selezionato.
- **Annulla**

Ulteriori informazioni: "Modalità operativa Tabelle", Pagina 692

Menu contestuale nell'area di lavoro Lista job



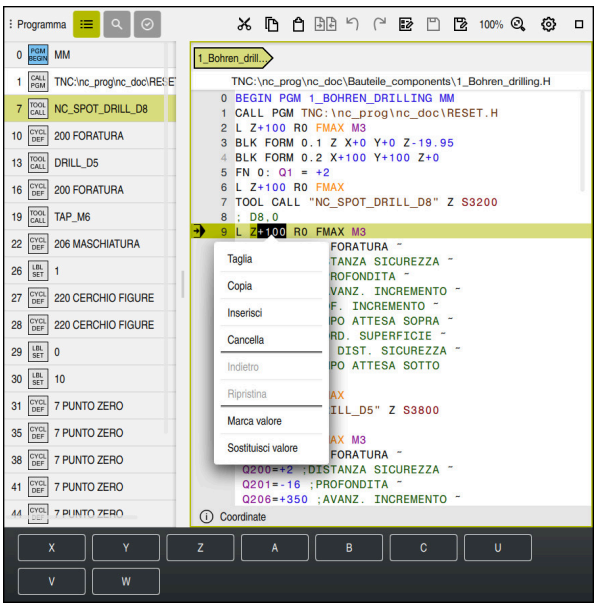
Menu contestuale nell'area di lavoro **Lista job**

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 674

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 240
- **Modifica profilo**

  Solo nella modalità operativa **Programmazione**

  Ulteriori informazioni: "Importazione dei profili nella programmazione grafica", Pagina 580
- **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 116

> 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 inserirli con la funzione **Sostituisci valore**.

Ulteriori informazioni: "Calcolatrice", Pagina 643

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Menu contestuale nella finestra Inserisci funzione NC

Nella finestra **Inserisci funzione NC** il menu contestuale offre anche le seguenti funzioni:

- **Apri percorso**
  Aprire la funzione NC nell'area **Tutte le funzioni**
- **Modifica**
  Aprire la sequenza NC in una scheda separata
- **Organizza**
  Aprire il percorso della sequenza NC nella modalità operativa **File**
- **Cancella**
  Cancellare la sequenza NC
- **Rinomina**
  Modificare il nome della sequenza NC

Ulteriori informazioni: "Finestra Inserisci funzione NC", Pagina 127

21.11 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 ad es. le seguenti funzioni di calcolo:

- Operazioni base
- Funzioni base trigonometriche
- Radice quadrata
- Elevazione a potenza
- Numero reciproco
- Conversione tra le unità di misura mm e inch

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.

21.11.1 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.

21.11.2 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.

21.11.3 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.

21.12 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.

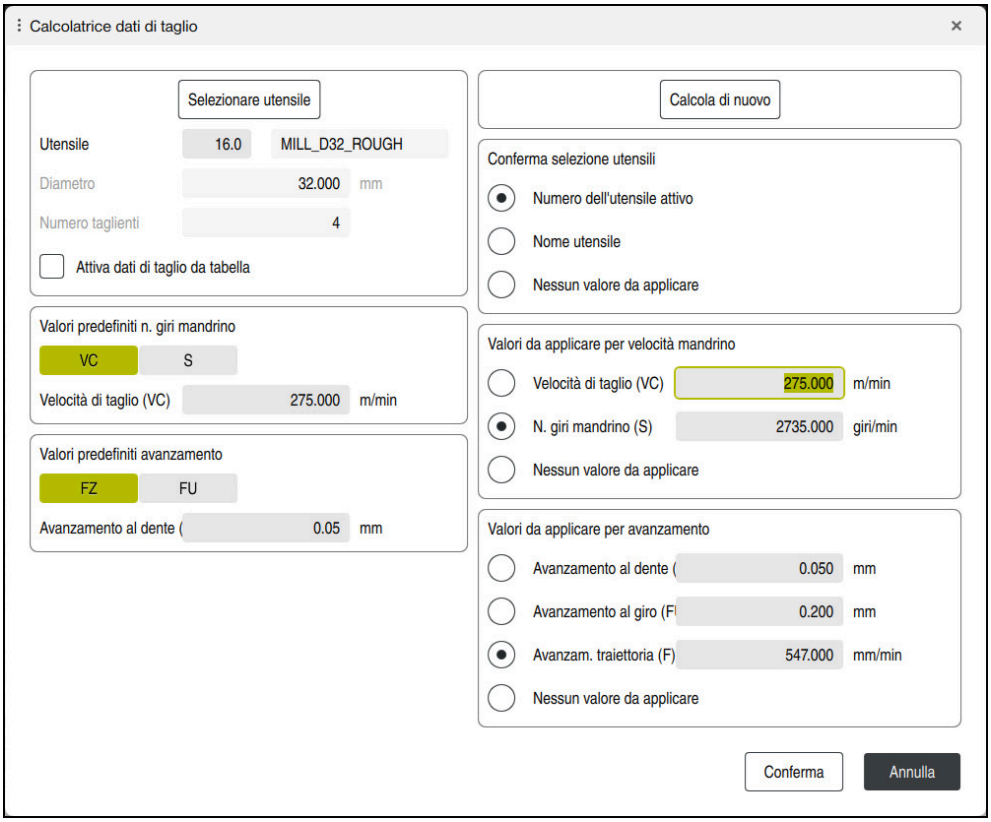
Per cicli OCM (#167 / #1-02-1) il controllo numerico offre il **Calcolatore dati di taglio OCM**.

Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione

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 646

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 717
- Materiale del tagliente dell'utensile nella tabella **TMAT.tab**

  Ulteriori informazioni: "Tabella per materiali dei taglienti dell'utensile TMAT.tab", Pagina 717
- 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 718
>
> 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 719

- 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**

  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

21.12.1 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.**

21.12.2 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.

22

Area di lavoro Simulazione

22.1 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 138

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. La richiesta dipende dalle impostazioni di simulazione e dallo stato della simulazione attiva.

Ulteriori informazioni: "Finestra Impostazioni di simulazione", Pagina 656

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**

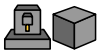
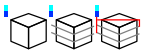
Icone nell'area di lavoro Simulazione

L'area di lavoro **Simulazione** contiene le seguenti icone:

Icona	Significato
	Apertura o chiusura della colonna **Opzioni di visualizzazione** **Ulteriori informazioni:** "Colonna Opzioni di visualizzazione", Pagina 652
	Apertura o chiusura della colonna **Opzioni pezzo** **Ulteriori informazioni:** "Colonna Opzioni pezzo", Pagina 654
	Apertura o chiusura del menu di selezione **Viste preimpostate** **Ulteriori informazioni:** "Viste preimpostate", Pagina 661
	Salva con nome Esportazione del pezzo simulato come file STL **Ulteriori informazioni:** "Esportazione del pezzo simulato come file STL", Pagina 662
	Apertura o chiusura della finestra **Impostazioni di simulazione** **Ulteriori informazioni:** "Finestra Impostazioni di simulazione", Pagina 656
	Controllo anticollisione dinamico DCM (#40 / #5-03-1) DCM attivo DCM inattivo **Ulteriori informazioni:** "Colonna Opzioni di visualizzazione", Pagina 652
	DCM con distanza minima ridotta attivo (#140 / #5-03-2) **Ulteriori informazioni:** "Riduzione della distanza minima per DCM con FUNCTION DCM DIST (#140 / #5-03-2)", Pagina 397
✓++	Stato della funzione **Verifiche avanzate** **Ulteriori informazioni:** "Colonna Opzioni di visualizzazione", Pagina 652
	Qualità modello **Ulteriori informazioni:** "Finestra Impostazioni di simulazione", Pagina 656
T 0	Numero o nome dell'utensile attivo L'indicazione dipende dalla grandezza dell'area di lavoro.
00:00:00	Tempo di esecuzione pgm corrente

Colonna Opzioni di visualizzazione

Nella colonna **Opzioni di visualizzazione** è possibile definire le seguenti opzioni di visualizzazione e funzioni:

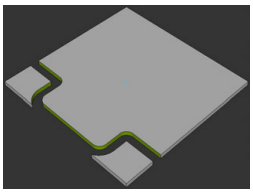
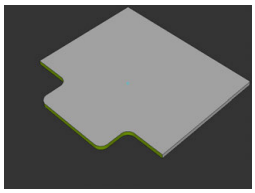
Icona o pulsante	Significato	Premesse
	Selezionare il modo **Macchina** o **Pezzo** Nel modo **Pezzo** il controllo numerico visualizza il pezzo, l'utensile e il portautensili. A seconda del modo selezionato sono disponibili funzioni differenti, ad es. visualizzazione della condizione di serraggio. Se si seleziona il modo **Macchina**, il controllo numerico visualizza anche la condizione di serraggio e la macchina.	
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:** manuale utente Configurazione ed esecuzione	■ Modalità operativa **Programmazione**
	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	
	È possibile selezionare i seguenti tipi di rappresentazione per l'utensile: ■ **Originale**: rappresentazione opaca ombreggiata ■ **Semitrasparente**: rappresentazione trasparente ■ **Invisibile**: l'oggetto viene nascosto	
	È possibile selezionare i seguenti tipi di rappresentazione per il pezzo: ■ **Originale**: rappresentazione opaca ombreggiata ■ **Semitrasparente**: rappresentazione trasparente ■ **Invisibile**: l'oggetto viene nascosto	
	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	■ Modalità **Pezzo** ■ Modalità operativa **Programmazione**
Condizioni serraggio	Con questo pulsante è possibile visualizzare la tavola della macchina ed eventualmente l'attrezzatura di serraggio.	■ Modalità **Pezzo**

Icona o pulsante	Significato	Premesse
DCM	Questo pulsante consente di attivare e disattivare il Controllo anticollisione dinamico DCM (#40 / #5-03-1) per la simulazione. **Ulteriori informazioni:** "Controllo anticollisione dinamico DCM nella modalità operativa Programmazione", Pagina 389	■ Modalità operativa **Programmazione** ■ Simulazione resettata o non ancora avviata
Verifiche avanzate	Se si attiva il pulsante **Verifiche avanzate**, il controllo numerico offre le seguenti verifiche: ■ **Taglio in rapido** ■ **Collisione pezzo** ■ **Collisione attrezzatura di serraggio** **Ulteriori informazioni:** "Verifiche avanzate nella simulazione", Pagina 399	■ Modalità operativa **Programmazione**
Opzioni di esecuzione programma	Se si seleziona il pulsante, il controllo numerico apre la finestra **Opzioni di esecuzione programma** con le seguenti possibilità di selezione: ■ **Esegui stop condizionato** Il controllo numerico offre i seguenti punti di arresto: ■ **Prima di commutare su rapido** ■ **Prima di commutare su avanzamento** ■ **Tra due avanzamenti rapidi** ■ **Prima di chiamata utensile** ■ **Prima di orientare il piano di lavoro** ■ **Prima di chiamata ciclo** ■ **In chiamata ciclo** **Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione ■ **Bl. mascheram.** Se davanti a un blocco NC è presente il carattere **/**, il blocco NC è nascosto. Se si attiva il pulsante **Bl. mascheram.**, nella simulazione, il controllo numerico salta i blocchi NC nascosti. **Ulteriori informazioni:** "Mascheramento di blocchi NC", Pagina 628 Con pulsante attivo, il controllo numerico rappresenta in grigio i blocchi NC da saltare. **Ulteriori informazioni:** "Visualizzazione del programma NC", Pagina 118 ■ **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 451 Con pulsante inattivo, il controllo numerico visualizza in grigio l'elemento di sintassi **M1**. **Ulteriori informazioni:** "Visualizzazione del programma NC", Pagina 118	■ Modalità operativa **Programmazione**

Colonna Opzioni pezzo

Nella colonna **Opzioni pezzo** è possibile definire le seguenti funzioni di simulazione del pezzo:

Pulsante	Significato	Premesse
Misurazione	Questa funzione consente di misurare qualsiasi punto del pezzo simulato. Il controllo numerico misura la distanza della superficie misurata al pezzo finito solo con il tipo di modello **3D**. **Ulteriori informazioni:** "Funzione di misura", Pagina 664	■ Modalità **Pezzo** ■ Tipo di modello **2,5D** o **3D**
Vista di sezione	Questa funzione consente di tagliare il pezzo simulato lungo un piano. **Ulteriori informazioni:** "Vista di sezione nella simulazione", Pagina 665	■ Modalità **Pezzo** ■ Modalità operativa **Programmazione** ■ Tipo di modello **2,5D**
Evidenzia spigoli pezzo	Questa funzione consente di evidenziare i bordi del pezzo simulato.	■ Modalità **Pezzo** ■ Tipo di modello **2,5D**
Cornice parte grezza	Con questa funzione il controllo numerico visualizza le linee esterne del pezzo grezzo.	■ Modalità **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 NC **BLK FORM FILE**. **Ulteriori informazioni:** "Vista di sezione nella simulazione", Pagina 665	
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 656	■ Modalità operativa **Programmazione**
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.	■ Tipo di modello **2,5D** ■ Funzione **Confr. modelli** solo nel modo **Pezzo** ■ Funzione **Monitoring** solo nella modalità operativa

Pulsante	Significato	Premesse
	Ulteriori informazioni: "Modelli a confronto", Pagina 667 Il controllo numerico rappresenta un heatmap sul pezzo: ■ Heatmap dei componenti con **MONITORING HEATMAP** (#155 / #5-02-1) **Ulteriori informazioni:** "Monitoraggio componenti con MONITORING HEATMAP (#155 / #5-02-1)", Pagina 416 **Ulteriori informazioni:** manuale utente Cicli di lavorazione	**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.	■ Modalità **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**.

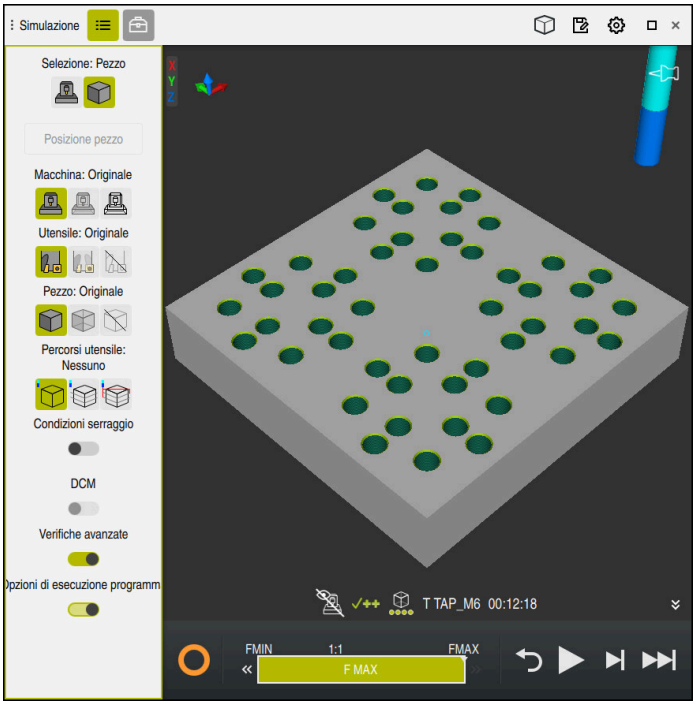
La finestra **Impostazioni di simulazione** contiene le seguenti aree:

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**
	■ **Salvataggio ottimizzato di STL** (#152 / #1-04-1)
	Se si attiva il pulsante, il controllo numerico esporta un file STL semplificato. Il controllo numerico rimuove triangoli superflui e semplifica il modello 3D a max 20 000 triangoli. Il file STL semplificato può essere impiegato senza personalizzazione aggiuntiva all'interno di **BLK FORM FILE**.
	Ulteriori informazioni: "File STL come pezzo grezzo con BLK FORM FILE", Pagina 145
	■ **Keine Nachfrage ob aktuelle Simulation beendet werden soll**
	Se il pulsante è inattivo e si apre l'area di lavoro **Simulazione** in una nuova scheda, il controllo numerico visualizza la finestra **Chiudi simulaz. in corso**. La simulazione attiva può essere terminata o l'operazione interrotta.
	Se si attiva il pulsante, il controllo numerico non visualizza la finestra.
	Se si apre l'area di lavoro **Simulazione** in una nuova scheda e la simulazione è in corso, il controllo numerico visualizza sempre la finestra **Interrompi simulaz. in corso**.
	■ **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: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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 654 ■ **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:** manuale utente Configurazione ed esecuzione

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: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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 669
	Reset Salto a inizio programma, reset di conversioni e tempi di lavorazione

Icona	Funzione
▶	Avvio
▶|	Avvio Esecuzione singola
▶▶|	Esecuzione della simulazione fino a determinato blocco NC **Ulteriori informazioni:** "Simulazione del programma NC fino a determinato blocco NC", Pagina 670

Simulazione di utensili

Il controllo numerico riproduce le voci seguenti della tabella utensili nella simulazione:

- **L**
- **LCUTS**
- **LU**
- **RN**
- **T-ANGLE**
- **R**
- **R2**
- **KINEMATIC**
- **TSHAPE**
- **R_TIP**
- Valori delta della tabella utensili

  Con valori delta della tabella utensili si ingrandisce e si riduce l'utensile simulato. Con valori delta del programma NC l'utensile si sposta nella simulazione.

  Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile per lunghezza e raggio utensile", Pagina 336

  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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

22.2 Viste preimpostate

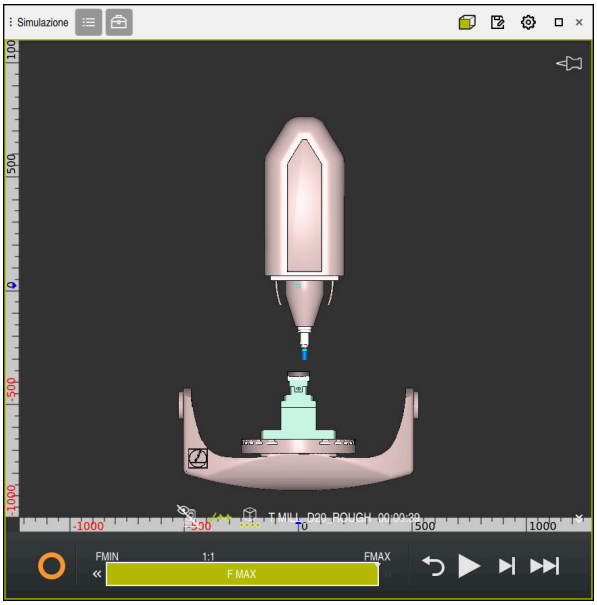
Applicazione

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**

22.3 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.

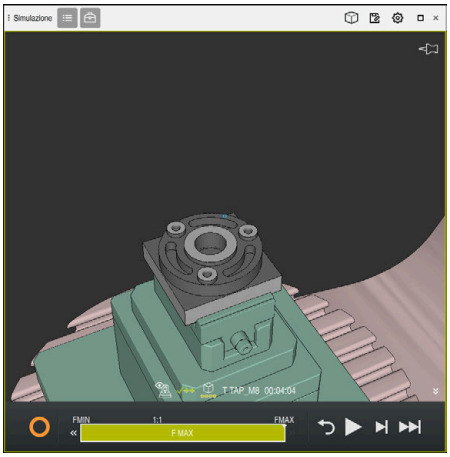
Argomenti trattati

- Utilizzo del file STL come pezzo grezzo

  Ulteriori informazioni: "File STL come pezzo grezzo con BLK FORM FILE", Pagina 145
- Adattamento del file STL in **CAD Viewer** (#152 / #1-04-1)

  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Descrizione funzionale



Pezzo simulato

Questa funzione può essere impiegata soltanto nella modalità operativa **Programmazione**.

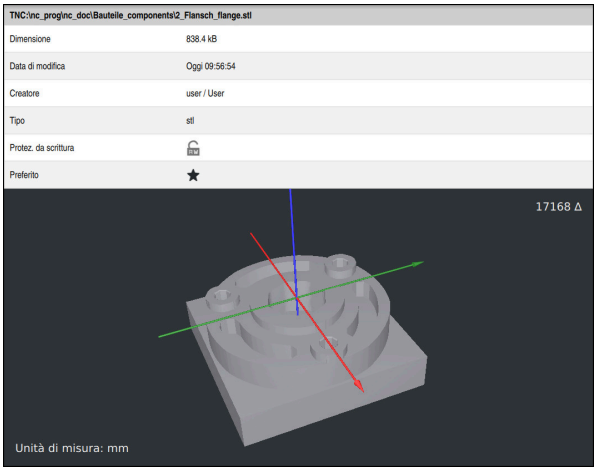
Il controllo numerico può rappresentare solo file STL con max. 20.000 triangoli. Se il modello 3D esportato contiene troppi triangoli a causa di una qualità eccessiva del modello, il modello 3D esportato non può essere impiegato sul controllo numerico.

In questo caso la qualità del modello della simulazione va ridotta.

Ulteriori informazioni: "Finestra Impostazioni di simulazione", Pagina 656

Il numero di triangoli può essere ridotto anche con l'ausilio della funzione **Mesh 3D** (#152 / #1-04-1).

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione



Pezzo simulato come file STL salvato

22.3.1 Salvataggio del pezzo simulato come file STL

Un pezzo simulato può essere salvato come file STL come descritto di seguito:

- ▶ Simulare il pezzo

- ▶ Selezionare eventualmente le impostazioni
- ▶ Event. attivare **Salvataggio ottimizzato di STL** (#152 / #1-04-1)
- > Il controllo numerico semplifica il file STL in fase di salvataggio.

- ▶ 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.

Ulteriori informazioni: "Finestra Impostazioni di simulazione", Pagina 656

22.4 Funzione di misura

Applicazione

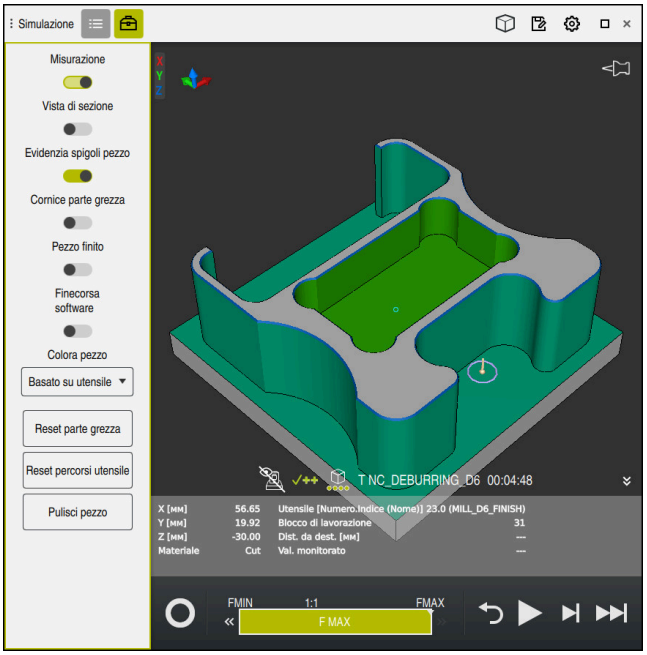
La funzione di misura consente di misurare qualsiasi punto del pezzo simulato. Il controllo numerico visualizza quindi diverse informazioni sulla superficie misurata.

Premesse

- Modalità **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**, con riferimento al sistema di coordinate del pezzo **W-CS**
  Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate pezzo W-CS", Pagina 254
- 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 di componenti macchina monitorati (#155 / #5-02-1)
  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

22.4.1 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**
- Apertura dell'area di lavoro **Simulazione**
- Selezionare la colonna **Opzioni utensile**
- Attivare il pulsante **Misurazione**
- Selezionare il menu di selezione **Colora pezzo**
- Selezionare **Confr. modelli**

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.

22.5 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

- Modalità **Pezzo**

Descrizione funzionale

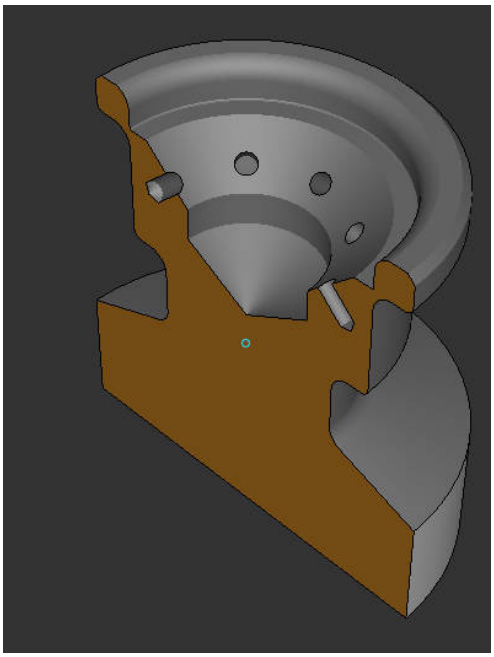
La vista di sezione può essere impiegata soltanto nella modalità operativa **Programmazione**.

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.

22.5.1 Spostamento della sezione

La sezione si sposta come descritto di seguito:

- Selezionare la modalità operativa **Programmazione**
- Apertura dell'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**

22.6 Modelli a confronto

Applicazione

La funzione **Confr. modelli** consente di confrontare pezzo grezzo e parte finita nel formato STL o M3D.

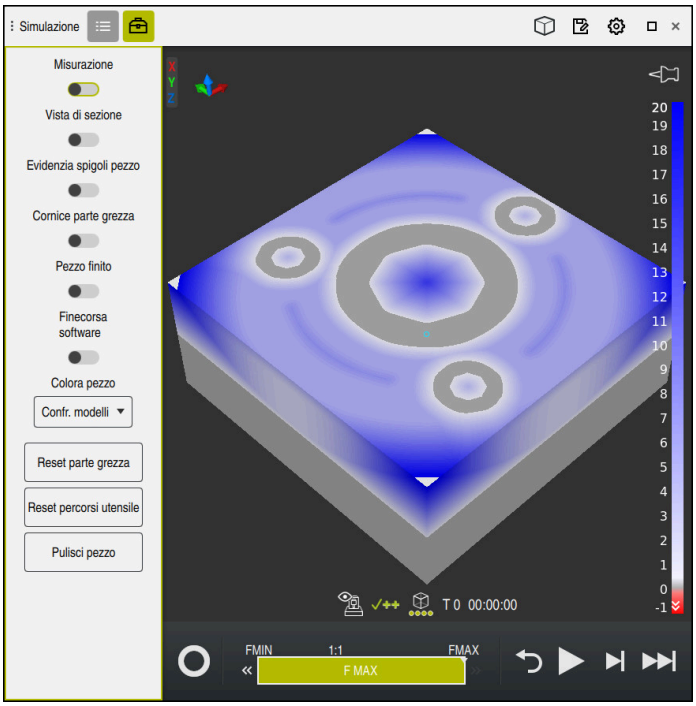
Argomenti trattati

- Programmazione di pezzo grezzo e parte finita con file STL
  Ulteriori informazioni: "File STL come pezzo grezzo con BLK FORM FILE", Pagina 145

Premesse

- File STL o file M3D di pezzo grezzo e parte finita
- Modalità **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 665

22.7 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.

22.7.1 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.

22.8 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**)

22.9 Simulazione del programma NC fino a determinato blocco NC

Applicazione

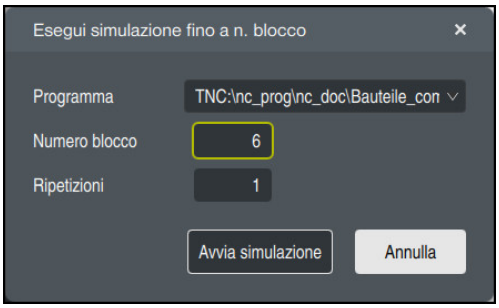
Se si desidera verificare un punto critico nel programma NC, il programma NC può essere simulato fino al blocco NC selezionato. Se il blocco NC è in simulazione, il controllo numerico arresta automaticamente la simulazione. Partendo dal blocco NC è possibile proseguire la simulazione, ad es. in **Esecuz. singola** o con una velocità di avanzamento ridotta.

Argomenti trattati

- Opzioni nella barra delle azioni
  Ulteriori informazioni: "Barra delle azioni", Pagina 658
- Velocità della simulazione
  Ulteriori informazioni: "Velocità della simulazione ", Pagina 669

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:

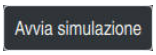
- **Programma**
  È possibile selezionare in questo campo con l'apposito menu se si desidera eseguire la simulazione fino a un blocco NC nel programma principale attivo oppure in un programma richiamato.
- **Numero blocco**
  Nel campo **Numero blocco** inserire il numero del blocco NC fino al quale 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 235

22.9.1 Simulazione del programma NC fino a determinato blocco NC

La simulazione viene eseguita fino a un determinato blocco NC come descritto di seguito:

- Apertura dell'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.

23

Lavorazione pallet e liste job

23.1 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 su centri di lavoro con cambio pallet. Le tabelle pallet richiamano i diversi pallet (PAL), come opzione le attrezzature di serraggio (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 684

23.1.1 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 *.p", Pagina 720

Il controllo numerico visualizza il valore nominale definito e il valore reale corrente nell'area di lavoro **Lista job**.

Ulteriori informazioni: "Informazioni sulla tabella pallet", Pagina 675

23.2 Area di lavoro Lista job

23.2.1 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 *.p", Pagina 720
- Area di lavoro **Maschera** per pallet
  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Maschera per pallet", Pagina 682
- Lavorazione orientata all'utensile
  Ulteriori informazioni: "Lavorazione orientata all'utensile", Pagina 684

Premesse

- Opzione software Batch Process Manager (#154 / #2-05-1)

  Batch Process Manager è un'espansione della Gestione pallet. Batch Process Manager fornisce la funzionalità completa dell'area di lavoro **Lista job**.

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 675

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 677

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 nella modalità operativa **Esecuzione pgm** **Ulteriori informazioni:** "Stato di pallet, attrezzatura o programma NC", Pagina 676
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 674 Metodo di lavorazione: ■ Lavorazione orientata al pezzo ■ Lavorazione orientata all'utensile **Ulteriori informazioni:** "Metodo di lavorazione", Pagina 676
Sts	Stato di lavorazione **Ulteriori informazioni:** "Stato di lavorazione", Pagina 676

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 nella modalità operativa **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 682

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 678

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

Cursore GOTO

- 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

Lett. bloc

- 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.

23.2.2 Batch Process Manager (#154 / #2-05-1)

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 674
- Lavorazione della tabella pallet con l'area di lavoro **Maschera**

  Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Maschera per pallet", Pagina 682
- Contenuto della tabella pallet

  Ulteriori informazioni: "Tabella pallet *.p", Pagina 720

Premesse

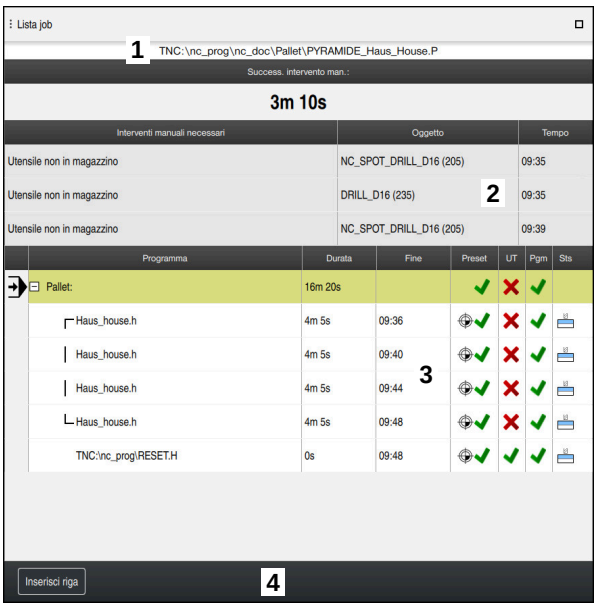
- Opzione software Batch Process Manager (#154 / #2-05-1)

  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: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Descrizione funzionale



Area di lavoro **Lista job** con **Batch Process Manager** (#154 / #2-05-1)

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 681

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 (#40 / #5-03-1).

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 nella modalità operativa **Esecuzione pgm** **Ulteriori informazioni:** "Stato di pallet, attrezzatura o programma NC", Pagina 676
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 674 Metodo di lavorazione: ■ Lavorazione orientata al pezzo ■ Lavorazione orientata all'utensile **Ulteriori informazioni:** "Metodo di lavorazione", Pagina 676
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 l'orario 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 682
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 682
Pgm	Stato del programma NC: ■ Verifica terminata ■ Verifica non ancora terminata ■ Verifica fallita **Ulteriori informazioni:** "Stato di origine pezzo, utensili e programma NC", Pagina 682
Sts	Stato di lavorazione **Ulteriori informazioni:** "Stato di lavorazione", Pagina 676

Stato di origine pezzo, utensili e programma NC

Il controllo numerico visualizza lo stato con le seguenti icone:

Icona	Significato
	Verifica terminata
	Il controllo delle collisioni è completo Simulazione programma con **Controllo anticollisione dinamico DCM** attivo (#40 / #5-03-1)
	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 job resetta lo stato da Verifica collisione terminata allo stato Verifica terminata.

23.3 Area di lavoro Maschera per pallet

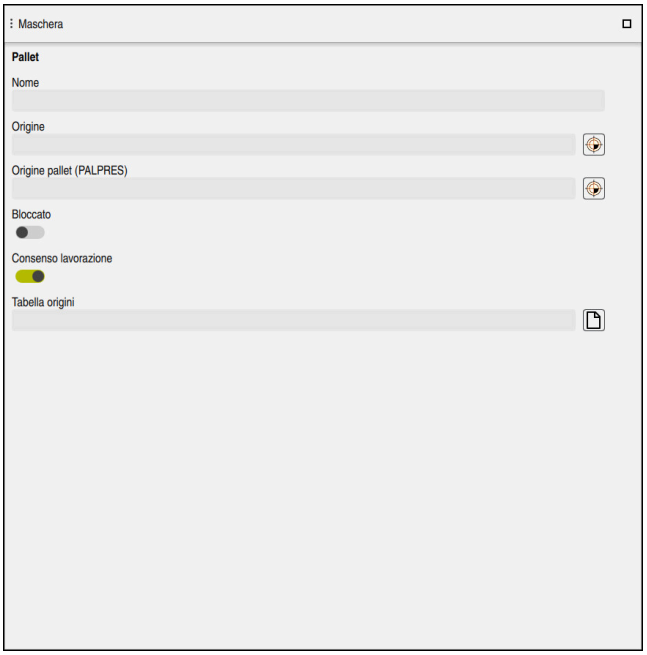
Applicazione

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 674
- Contenuti della tabella pallet
  Ulteriori informazioni: "Tabella pallet *.p", Pagina 720
- Lavorazione orientata all'utensile
  Ulteriori informazioni: "Lavorazione orientata all'utensile", Pagina 684

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**.

23.4 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 *.p", Pagina 720
- Rientro in una tabella pallet con lettura blocchi
  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Premesse

- 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** o **M128** (#9 / #4-01-1)
    Ulteriori informazioni: "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Pagina 327
  - **M144** (#9 / #4-01-1)
    Ulteriori informazioni: "Calcolo dell'offset utensile M144 (#9 / #4-01-1)", Pagina 482
  - **M101**
    Ulteriori informazioni: "Inserimento automatico dell'utensile gemello con M101", Pagina 487
  - **M118** (#21 / #4-02-1)
    Ulteriori informazioni: "Attivazione della correzione del posizionamento con volantino con M118 (#21 / #4-02-1)", Pagina 466
  - Cambio dell'origine pallet
    Ulteriori informazioni: "Tabella origini pallet", Pagina 689

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 *.p", Pagina 720

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 638

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.

Se con la lettura blocchi si accede a una tabella pallet, il controllo numerico esegue la riga selezionata della tabella pallet sempre in modo orientato 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 *.p", Pagina 720

Consultare il manuale della macchina.
La lavorazione orientata all'utensile è una funzione correlata alla macchina in uso. Qui di seguito sono descritte le funzioni standard.

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.

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**

Non sono consentite le seguenti funzioni:

- FUNCTION TCPM, M128
- M144
- M101
- M118
- Cambio dell'origine pallet

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**
- Rotazione del piano di lavoro

Se il costruttore della macchina non è configurato in modo diverso, sono necessarie anche le seguenti colonne per la lavorazione orientata all'utensile:

Colonna	Significato
W-STATUS	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
METHOD	Indicazione del metodo di lavorazione La lavorazione orientata all'utensile è possibile anche su diversi sistemi di bloccaggio di un pallet, ma non per più pallet. Il controllo numerico differenzia le seguenti voci: ■ WPO: orientato al pezzo (standard) ■ TO: orientato all'utensile (primo pezzo) ■ CTO: orientato all'utensile (altri pezzi)
CTID	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.
SP-X, SP-Y, SP-Z, SP-A, SP-B, SP-C, SP-U, SP-V, SP-W	La voce dell'altezza sicura negli assi presenti è opzionale. 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.

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.

23.5 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 *.p", Pagina 720
- Gestione origini pezzo
  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Descrizione funzionale

Se è attiva un'origine pallet, su questa si basa l'origine pezzo.

Nella colonna **PALPRES** della tabella pallet è possibile inserire per un pallet il preset pallet corrispondente.

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 visualizza un'icona con il numero dell'origine pallet attiva nell'area di lavoro **Posizioni**.

È possibile verificare l'origine pallet attiva e i valori definiti nell'applicazione **Config**.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Note

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. Il controllo numerico visualizza nell'area di lavoro **Posizioni** se e quale origine pallet è attiva. Siccome i valori della tabella origini pallet non sono visibili o editabili al di fuori dell'applicazione **Config**, 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
- Modificare le origini pallet esclusivamente in accordo con il costruttore della macchina
- Prima della lavorazione verificare l'origine pallet nell'applicazione **Config**

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!

- Prima della lavorazione verificare l'origine pallet nell'applicazione **Config**
- 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: manuale utente Configurazione ed esecuzione

24

Tabelle

24.1 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 nuova tabella** e **Apri file** se si seleziona **Aggiungi**.

Nell'area di lavoro **Selezione rapida nuova tabella** è possibile creare una nuova tabella e aprire direttamente alcune tabelle.

Ulteriori informazioni: "Aree di lavoro Selezione rapida", Pagina 372

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 372

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 697

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Maschera per tabelle", Pagina 703

È possibile selezionare diverse funzioni tramite il menu contestuale, ad es. **Copia**.

Ulteriori informazioni: "Menu contestuale", Pagina 638

Pulsanti

La modalità operativa **Tabelle** contiene nella barra funzioni i seguenti pulsanti generali per tutte le tabelle:

Pulsante	Significato
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.
Reset riga	Il controllo numerico resetta tutti i dati della riga.
Marca riga	Il controllo numerico evidenzia la riga correntemente selezionata.

In funzione della tabella selezionata, il controllo numerico include nella barra funzioni anche i seguenti pulsanti:

Pulsante	Significato
Inserisci righe	Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci righe**, in cui è possibile inserire una o più righe nuove. Se si attiva la casella di controllo **Aggiungi**, il controllo numerico inserisce le righe dopo l'ultima riga corrente della tabella.
Cancella righe	Il controllo numerico cancella la riga attualmente selezionata.
Inserisci utensile	Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci utensile**, in cui possono essere definiti i seguenti contenuti: ■ **Tipo:** ■ **Numero righe (numero utensile?)** ■ **Numero di righe** ■ **Indice** ■ **Aggiungi** Inserimento di righe alla fine della tabella **Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione
Cancella utensile	Il controllo numerico cancella l'utensile selezionato nella Gestione utensili. Non è possibile cancellare alcun utensile inserito nella tabella posti. Il controllo visualizza in grigio il pulsante. **Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione
Import	Il controllo numerico importa i dati utensile.
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.
Attiva preset	Il controllo numerico attiva la riga correntemente selezionata della tabella preset come origine. **Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione
Blocca riga	Il controllo numerico blocca la riga correntemente selezionata della tabella preset e protegge così il contenuto da modifiche.

Consultare il manuale della macchina.
Il costruttore della macchina adatta eventualmente i pulsanti.

24.1.1 Editing del contenuto della tabella

Il contenuto della tabella si edita come descritto di seguito:

- Selezionare la cella desiderata

- Attivare **Modifica**
  - > Il controllo numerico abilita i valori per l'editing.

Per editare il contenuto di una tabella è possibile eseguire un doppio tocco o clic anche nella cella della tabella. Il controllo numerico visualizza la finestra **Editing disattivato. Attivare?**. È possibile abilitare i valori per l'editing oppure interrompere l'operazione.

Se è attivo il pulsante **Modifica**, 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 trasmettere tabelle dai controlli numerici meno recenti a TNC7 basic e, se necessario, adattarle automaticamente.
- Se si apre una tabella con colonne mancanti, il controllo numerico apre la finestra **Layout tabella incompleto**, ad es. in caso di una tabella utensili di un controllo numerico meno recente.

  Se nella Gestione utensili si apre una nuova tabella, la tabella non contiene ancora alcuna informazione sulle colonne necessarie. Se si apre la tabella per la prima volta, il controllo numerico apre la finestra **Layout tabella incompleto** nella modalità operativa **Tabelle**.

  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 362

  Le tabelle vanno editate esclusivamente con l'ausilio dell'editor tabelle nella modalità operativa **Tabelle** per evitare ad es. errori nel formato.
- Consultare il manuale della macchina.

  Con il parametro macchina opzionale **CfgTableCellCheck** (N. 141300) il costruttore della macchina può definire le regole per le colonne della tabella. Il parametro macchina offre la possibilità di definire le colonne come campi obbligatori o di resettarle automaticamente a un valore standard. Se la regola non è soddisfatta, il controllo numerico visualizza un simbolo di avviso.

24.2 Finestra Crea nuova tabella

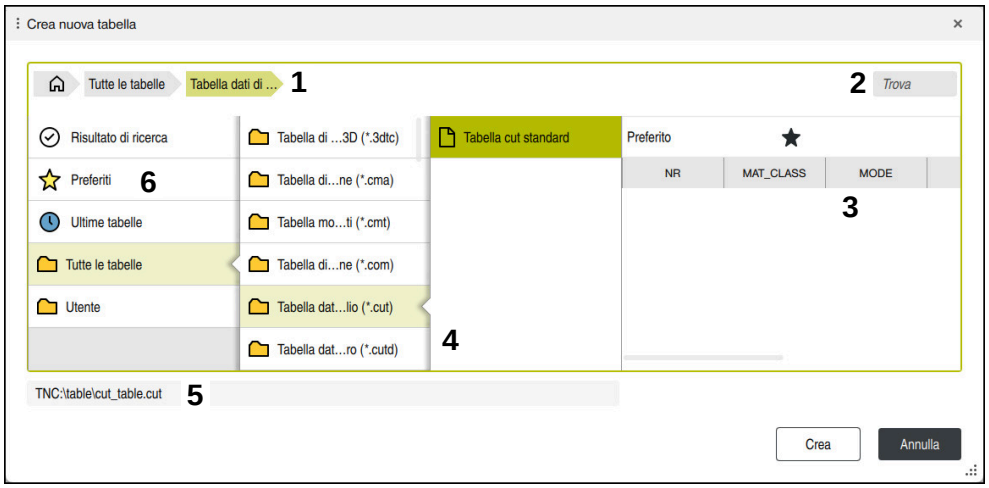
Applicazione

La finestra **Crea nuova tabella** nell'area di lavoro **Selezione rapida nuova tabella** consente di creare tabelle.

Argomenti trattati

- Area di lavoro **Selezione rapida nuova tabella**
  Ulteriori informazioni: "Aree di lavoro Selezione rapida", Pagina 372
- Tipi di file disponibili per tabelle
  Ulteriori informazioni: "Tipi di file", Pagina 367

Descrizione funzionale



Finestra **Crea nuova tabella**

La finestra **Crea nuova tabella** visualizza le seguenti aree:

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 Ricerca

La ricerca può essere eseguita per sequenze di caratteri qualsiasi. Il controllo numerico visualizza i risultati in **Risultato di ricerca**.

3 Il controllo numerico visualizza le seguenti informazioni e funzioni:
- Inserisci o rimuovi preferito
- Anteprima

4 Colonne di contenuto

Il controllo numerico visualizza per ogni tipo di tabella una cartella e i prototipi disponibili.

5 Percorso della tabella da creare

6 Colonna di navigazione

La colonna di navigazione contiene le seguenti aree:
- **Risultato di ricerca**
- **Preferiti**

  Il controllo numerico visualizza tutte le cartelle e i prototipi evidenziati come preferiti.
- **Ultime funzioni**

  Il controllo numerico visualizza gli ultimi undici prototipi utilizzati.
- **Tutte le funzioni**

  Il controllo numerico visualizza nella struttura a cartelle tutti i tipi di tabella disponibili.

Note

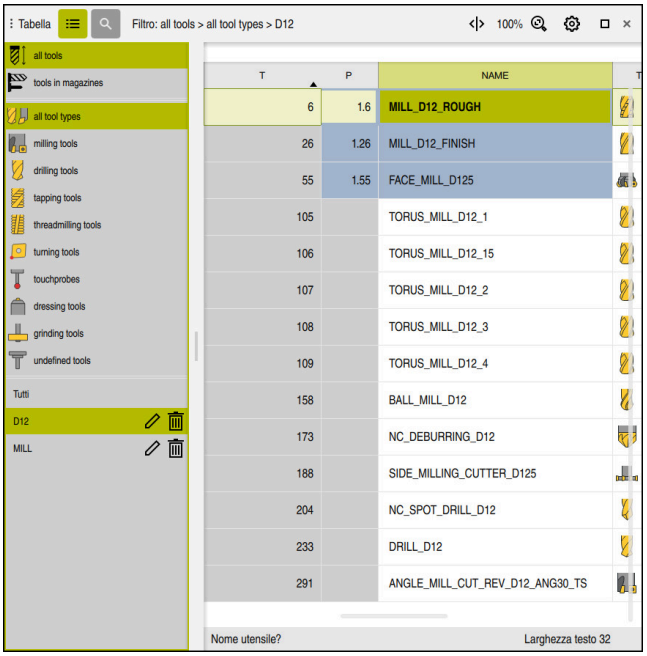
- I nomi di tabelle e relative colonne devono iniziare con una lettera e non possono includere caratteri di calcolo, ad es. **+**. In base ai comandi SQL, tali caratteri possono comportare problemi in fase di importazione ed esportazione di dati.
- Con il parametro macchina opzionale **CfgTableCreate** (N. 140900), il costruttore della macchina può mettere a disposizione aree aggiuntive nella colonna di navigazione, ad es. tabelle per l'utente.
- Con il parametro macchina opzionale **dialogText** (N. 105506), il costruttore della macchina può definire altri nomi per i tipi di tabella, ad es. tabella utensili invece di **t**.

24.3 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.

> Consultare il manuale della macchina.
> Il costruttore della macchina adatta eventualmente i contenuti visualizzati, ad es. titolo delle colonne delle tabelle.

Icone e scelta rapida da tastiera

L'area di lavoro **Tabella** contiene le seguenti icone o scelte rapide da tastiera:

Icona o scelta rapida da tastiera	Significato
	Apertura o chiusura della colonna **Filtro** **Ulteriori informazioni:** "Colonna Filtro nell'area di lavoro Tabella", Pagina 698
CTRL + F	Apertura o chiusura della colonna **Ricerca** **Ulteriori informazioni:** "Colonna Trova nell'area di lavoro Tabella", Pagina 700
	Attivazione o disattivazione della **Modifica larghezza colonna**
	Modifica caratteristiche tabella **Ulteriori informazioni:** "Modifica delle caratteristiche di tabelle liberamente definibili", Pagina 712
100%	Dimensione attuale del contenuto Apertura o chiusura del menu di selezione **Ridimensionamento**
	Ripristina ridimensionamento Impostazione della dimensione del carattere della tabella a 100%
	Apertura o chiusura delle impostazioni nella finestra **Tabelle** **Ulteriori informazioni:** "Impostazioni nell'area di lavoro Tabella", Pagina 701
CTRL + A	Marcatura di tutte le righe
CTRL + SPACE	Marcatura della riga attiva o fine marcatura
SHIFT + UP	Marcatura anche della riga superiore
SHIFT + DOWN	Marcatura anche della riga inferiore

Colonna Filtro nell'area di lavoro Tabella

Si possono filtrare le seguenti tabelle:

- **Gestione utensili**
- **Tab. posti**
- **Preset**
- **Tab. utensili**

Toccando o cliccando una volta su un filtro, il controllo numerico attiva il filtro selezionato in aggiunta ai filtri attualmente attivi. Toccando o cliccando due volte su un filtro, il controllo numerico attiva solo il filtro selezionato e disattiva tutti gli altri filtri.

Applicazione dei 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**
- **Sistemi di tastatura** (#17 / #1-05-1)
- **Utensili indefiniti**

Applicazione dei filtri nella Tab. posti

Il controllo numerico offre i seguenti filtri standard nella **Tab. posti**:

- **all pockets**
- **spindle**
- **main magazine**
- **empty pockets**
- **occupied pockets**

Applicazione dei filtri nel 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 700
	Il filtro selezionato può essere cancellato.

Se si desidera disattivare i filtri definiti dall'utente, è necessario toccare o cliccare due volte il filtro **Tutti**.

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 della tabella, ad es. **T** o **NOME**

  La colonna si seleziona con il menu di selezione **Ricerca in**.
- Event. Operator, 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:

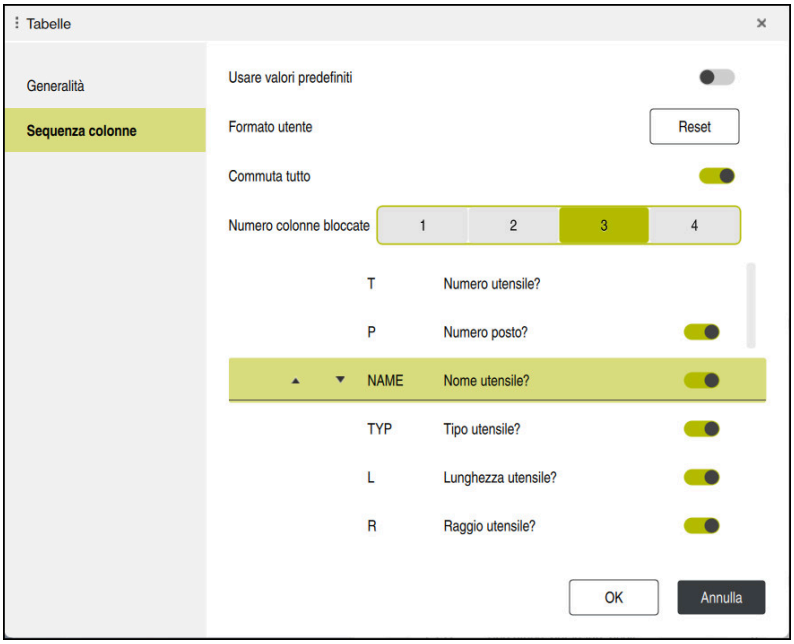
- **Generalità**
- **Sequenza colonne**

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.
Commuta tutto	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.

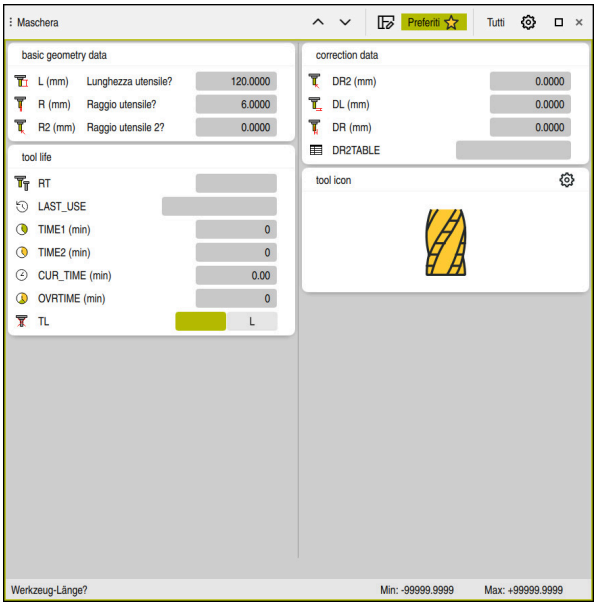
Le impostazioni nell'area **Sequenza colonne** sono valide soltanto per la tabella correntemente aperta.

24.4 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 parametro:

- Event. icona del parametro
- Nome del parametro
- Ev. unità
- Descrizione del parametro
- Valore corrente

Il controllo numerico visualizza raggruppati i contenuti di determinate tabelle all'interno dell'area di lavoro **Maschera**.

> Consultare il manuale della macchina.
>
> Il costruttore della macchina adatta eventualmente i contenuti visualizzati, ad es. titolo delle colonne delle tabelle.

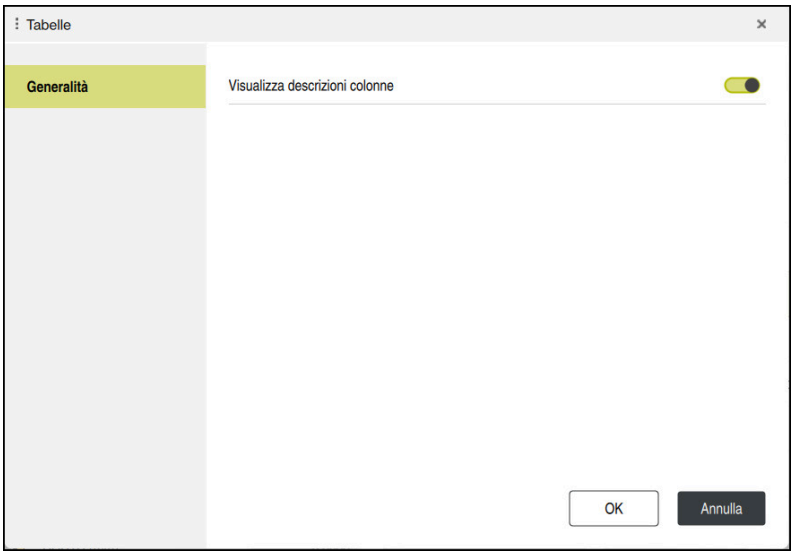
Pulsanti e icone

L'area di lavoro **Maschera** contiene i seguenti pulsanti, icone o scelte rapide da tastiera:

Pulsanti, icone o scelte rapide da tastiera	Significato
^ SHIFT + UP v SHIFT + DOWN	**Naviga** Spostamento tra le righe della tabella
	Personalizza layout È possibile effettuare le seguenti regolazioni del layout: ■ Aggiungere o rimuovere le aree alla vista **Favoriten** ■ Riorganizzare le aree con l'ausilio della maniglia ■ Inserire o rimuovere le colonne
Favoriten	In questa vista il controllo numerico visualizza le aree marcate come preferite. È possibile creare una vista personalizzata utilizzando i preferiti.
Tutti	In questa vista il controllo numerico visualizza tutte le aree.
	Impostazioni ■ Apertura delle impostazioni nella finestra **Tabelle** **Ulteriori informazioni:** "Impostazioni nell'area di lavoro Maschera", Pagina 705 ■ Modifica della dimensione della grafica nell'area **Tool Icon**
+	**Aggiungi** Il controllo numerico visualizza questa icona soltanto durante l'adattamento del layout. Questa icona consente di aggiungere i seguenti elementi: ■ Colonna È possibile strutturare l'area di lavoro in diverse colonne. **Ulteriori informazioni:** "Aggiunta di una colonna nell'area di lavoro", Pagina 705 ■ Area È possibile aggiungere un'altra area nella vista **Favoriten**.
–	**Rimuovi** Il controllo numerico visualizza questa icona soltanto durante l'adattamento del layout. Questa icona consente di cancellare una colonna vuota.

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.



24.4.1 Aggiunta di una colonna nell'area di lavoro

Una colonna può essere aggiunta come descritto di seguito:

- ▶ Selezionare **Personalizza layout**
- > Il controllo numerico attiva tutte le funzioni per adattare il layout dell'area di lavoro.
- ▶ Sfiorare verso sinistra all'interno dell'area di lavoro
- ▶ Selezionare **Aggiungi**
- > Il controllo numerico inserisce una nuova colonna.
- ▶ Spostare event. le aree
- ▶ Selezionare **Personalizza layout**
- > Il controllo numerico salva le modifiche.

Note

- Il controllo numerico visualizza l'icona del tipo di utensile selezionato nell'area **Tool Icon**.

  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

24.5 Accesso ai valori delle tabelle

24.5.1 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 707
TABDATA WRITE	Scrittura del valore in una cella della tabella	Pagina 707
TABDATA ADD	Somma del valore a un valore della tabella	Pagina 709

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 497
- Tabella utensili

  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Tabelle di compensazione

  Ulteriori informazioni: "Tabelle di compensazione", Pagina 724
- Lettura di valori da tabelle liberamente definibili

  Ulteriori informazioni: "Lettura della tabella liberamente definibile con FN 28: TABREAD", Pagina 531
- Scrittura di valori in tabelle liberamente definibili

  Ulteriori informazioni: "Scrittura della tabella liberamente definibile con FN 27: TABWRITE", Pagina 529

24.5.2 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

24.5.3 Scrittura del valore della tabella con TABDATA WRITE

Applicazione

La funzione **TABDATA WRITE** consente di scrivere un valore nella 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. In alternativa è possibile definire il valore direttamente nella funzione NC **TABDATA WRITE**.

Immissione

11 TABDATA WRITE CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1	; Scrittura del valore di **Q1** in riga 3, colonna **DR** della tabella di compensazione

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ **Tutte le funzioni** ▶ **FN** ▶ **Funzioni speciali** ▶ **Funzioni** ▶ **TABDATA** ▶ **TABDATA WRITE**

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
= o **SET UNDEFINED**	Scrittura del valore della tabella oppure assegnazione dello stato **Indefinito**
Numero, **Nome** o **QS**	Valore della tabella Numero o nome fisso o variabile Solo con selezione **=**

Nota

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. Se il valore precedente rimane invariato, sussiste il pericolo di collisione!

- Prima di attivare un'origine verificare se tutte le colonne sono descritte con valori
- Inserire i valori nelle colonne non definite, ad es. **0**
- In alternativa far definire dal costruttore della macchina **0** come valore di default per le colonne

24.5.4 Addizione del valore della tabella con TABDATA ADD

Applicazione

La funzione **TABDATA ADD** consente di sommare un valore 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. In alternativa è possibile definire il valore direttamente nella funzione NC **TABDATA ADD**.

Per scrivere un valore in una tabella di compensazione è necessario attivarla.

Ulteriori informazioni: "Selezione della tabella di compensazione con SEL CORR-TABLE", Pagina 344

Immissione

11 TABDATA ADD CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1	; Addizione del valore di **Q1** a riga 3, colonna **DR** della tabella di compensazione

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ FN ▶ Funzioni speciali ▶ Funzioni ▶ TABDATA ▶ TABDATA ADD

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
Numero	Valore da sommare Numero fisso o variabile

24.6 Tabelle liberamente definibili *.tab

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 529

Descrizione funzionale

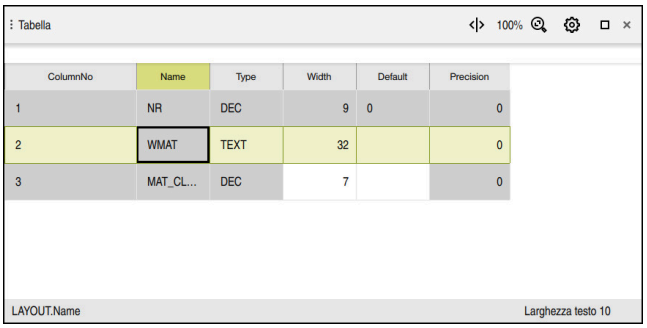
Se si crea una tabella liberamente definibile, il controllo numerico offre per la selezione diversi modelli di tabelle.

Il costruttore della macchina può creare modelli di tabelle personalizzati e salvarli nel controllo numerico.

Dopo aver creato una tabella liberamente definibile, è possibile modificare le caratteristiche della tabella. Le caratteristiche della tabella si modificano nell'applicazione **LAYOUT**.

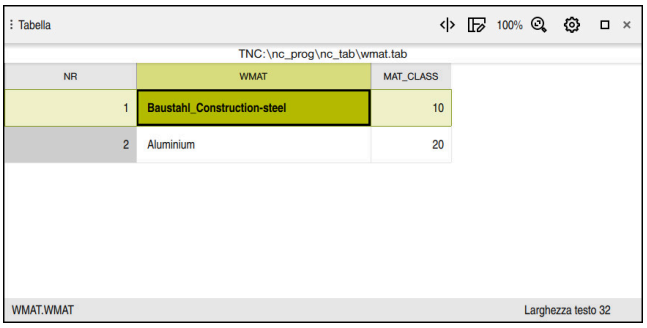
Ulteriori informazioni: "Modifica delle caratteristiche di tabelle liberamente definibili", Pagina 712

Nell'applicazione **LAYOUT** il controllo numerico visualizza le colonne della tabella riga per riga.



ColumnNo	Name	Type	Width	Default	Precision
1	NR	DEC	9	0	0
2	WMAT	TEXT	32		0
3	MAT_CL...	DEC	7		0

Tabella liberamente definibile nell'applicazione **LAYOUT**



NR	WMAT	MAT_CLASS
1	Baustahl_Construction-steel	10
2	Aluminium	20

Tabella liberamente definibile nell'area di lavoro **Tabella**

Caratteristiche di una colonna della tabella

Se si modificano le caratteristiche della tabella, ogni colonna contiene le seguenti caratteristiche:

Colonna	Significato
Name	Nome della colonna
Width	Numero massimo di caratteri della colonna
Default	Valore standard per ogni nuova riga Immissione opzionale
Type	Nella colonna **Type** il controllo numerico offre le seguenti possibilità di selezione: ■ **TEXT**: immissione di testo ■ **SIGN**: segno + o - ■ **BIN**: numero binario ■ **DEC**: numero intero positivo ■ **HEX**: numero esadecimale ■ **INT**: numero intero ■ **LENGTH**: numero a virgola mobile (mm o inch) i Se si scrivono valori di un programma in inch in una tabella liberamente definibile, il controllo numerico converte i valori. i Se l'unità è inch, la colonna ha una posizione decimale in più rispetto a quanto definito. ■ **FEED**: avanzamento (mm/min o 0.1 inch/min) ■ **IFEED**: avanzamento (mm/min o inch/min) i Se l'unità è inch, la colonna ha una posizione decimale in più rispetto a quanto definito. ■ **FLOAT**: numero a virgola mobile ■ **BOOL**: valore di verità ■ **INDEX**: indice ■ **TSTAMP**: ora e data in formato HH:MM:SS DD.MM.YYYY ■ **UPTEXT**: immissione testo in lettere maiuscole ■ **PATHNAME**: nome percorso i Nelle colonne con i tipi di dati **BIN**, **DEC** e **HEX** è possibile indicare i valori come numero binario, numero intero positivo o numero esadecimale. Il controllo numerico converte i valori immessi nel tipo di dati della colonna.
Precision	Numero massimo di posizioni decimali

24.6.1 Modifica delle caratteristiche di tabelle liberamente definibili

È possibile inserire una nuova tabella come descritto di seguito:

- Aprire una tabella vuota liberamente definibile

- Selezionare **Modifica caratteristiche tabella**
  - > Il controllo numerico apre l'applicazione **LAYOUT**.

- Attivare **Modifica**

- Selezionare **Inserisci righe**
  - > Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci righe**.
- Inserire il **Nome colonna**
- Selezionare **Tipo colonna**
  - > Il controllo numerico apre un menu di selezione.

> Il nome e il tipo della colonna non possono essere più modificati in seguito.

- Selezionare il tipo di colonna desiderato

  Ulteriori informazioni: "Caratteristiche di una colonna della tabella", Pagina 711

- Selezionare **OK**
  - > Il controllo numerico inserisce una nuova riga alla fine della tabella.
- Nella colonna **Width** definire il numero di caratteri massimo della colonna della tabella, ad es. **12**.
- Definire eventualmente un valore nella colonna **Default**.
- Nella colonna **Precision** definire il numero di posizioni decimali, ad es. **3**.

- Selezionare **Salva modifiche**
  - > Il controllo numerico apre la finestra **Salva modifiche layout**.

- Selezionare **OK**
  - > Il controllo numerico chiude l'applicazione **LAYOUT**.

Note

- 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 547
- La sequenza delle colonne nell'area di lavoro **Tabella** è indipendente dalla sequenza di righe nell'applicazione **LAYOUT**. La sequenza delle colonne può essere modificata nell'area di lavoro **Tabella**.

  Ulteriori informazioni: "Impostazioni nell'area di lavoro Tabella", Pagina 701

24.7 Tabella punti *.pnt

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: manuale utente Cicli di lavorazione

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**

24.7.1 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 **Bl. mascheram.** nella modalità operativa **Esecuzione pgm**.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

24.8 Tabella origini *.d

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 *.d", Pagina 714
- Modifica della tabella origini nel corso dell'esecuzione del programma
  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Tabella preset
  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Descrizione funzionale

I valori delle colonne **X**, **Y** e **Z** sono attivi come spostamento nel sistema di coordinate pezzo **W-CS**. I valori delle colonne **A**, **B**, **C**, **U**, **V** e **W** sono attivi come offset nel sistema di coordinate macchina **M-CS**.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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 Conversione con riferimento al sistema di coordinate pezzo **W-CS** **Ulteriori informazioni:** "Sistema di coordinate pezzo W-CS", Pagina 254 Immissione: **-99999.99999...+99999.99999**
Y	Coordinata Y dell'origine Conversione con riferimento al sistema di coordinate pezzo **W-CS** **Ulteriori informazioni:** "Sistema di coordinate pezzo W-CS", Pagina 254 Immissione: **-99999.99999...+99999.99999**
Z	Coordinata Z dell'origine Conversione con riferimento al sistema di coordinate pezzo **W-CS** **Ulteriori informazioni:** "Sistema di coordinate pezzo W-CS", Pagina 254 Immissione: **-99999.99999...+99999.99999**
A	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 250 Immissione: **-360.0000000...+360.0000000**
B	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 250 Immissione: **-360.0000000...+360.0000000**
C	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 250 Immissione: **-360.0000000...+360.0000000**
U	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 250 Immissione: **-99999.99999...+99999.99999**
V	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 250 Immissione: **-99999.99999...+99999.99999**
W	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 250 Immissione: **-99999.99999...+99999.99999**
DOC	**Commento spostamento?** Immissione: **Larghezza del testo 15**

24.8.1 Editing della tabella origini

È possibile editare la tabella origini attiva durante l'esecuzione del programma.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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

24.9 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 717
- Tabella con materiali dei taglienti dell'utensile **TMAT.tab**
  Ulteriori informazioni: "Tabella per materiali dei taglienti dell'utensile TMAT.tab", Pagina 717
- Tabella dei dati di taglio ***.cut**
  Ulteriori informazioni: "Tabella dei dati di taglio *.cut", Pagina 718
- Tabella dei dati di taglio in funzione del diametro ***.cutd**
  Ulteriori informazioni: "Tabella dei dati di taglio in funzione del diametro *.cutd", Pagina 719

Argomenti trattati

- Calcolatore dei dati di taglio
  Ulteriori informazioni: "Calcolatrice dati di taglio", Pagina 645
- Gestione utensili
  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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 717 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 717 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 157 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 158 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 717 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 717 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 157 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 158 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.

24.10 Tabella pallet *.p

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 674
- Lavorazione orientata all'utensile
  Ulteriori informazioni: "Lavorazione orientata all'utensile", Pagina 684

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:

Paramètre	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:** manuale utente Configurazione ed esecuzione 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**
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**

Paramètre	Significato
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 si trova sulla macchina e può quindi essere lavorato. Premere il tasto **ENT** per registrare **MA**. Con il tasto **NO ENT** è possibile eliminare la voce e quindi 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 684 Immissione: nessun valore, **BLANK**, **INCOMPLETE**, **ENDED**, **EMPTY**, **SKIP**
PALPRES	**Origine pallet** Numero di riga della tabella origini 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?**

Paramètre	Significato
	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 684 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 684 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 684 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 684 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 684 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 684 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 684 Immissione: **-999999,99999...+999999,99999**
SP-C	**Altezza di sicurezza?** Posizione di sicurezza nell'asse C per la lavorazione orientata all'utensile **Ulteriori informazioni:** "Lavorazione orientata all'utensile", Pagina 684 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 684 Immissione: **-999999,99999...+999999,99999**
SP-V	**Altezza di sicurezza?** Posizione di sicurezza nell'asse V per la lavorazione orientata all'utensile

Paramètre	Significato
	Ulteriori informazioni: "Lavorazione orientata all'utensile", Pagina 684 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 684 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 674 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 674 Immissione: **0...99999**

24.11 Tabelle di compensazione

24.11.1 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 724
Tabella di compensazione ***.wco** Compensazione nel sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS**	Pagina 726

24.11.2 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 342
- Contenuti della tabella di compensazione ***.wco**
  Ulteriori informazioni: "Tabella di compensazione *.wco", Pagina 726
- Modifica delle tabelle di compensazione durante l'esecuzione del programma
  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Sistema di coordinate utensile **T-CS**
  Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate utensile T-CS", Pagina 260

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**

24.11.3 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**.

Argomenti trattati

- Utilizzo delle tabelle di compensazione
  Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile con tabelle di compensazione", Pagina 342
- Contenuti della tabella di compensazione ***.tco**
  Ulteriori informazioni: "Tabella di compensazione *.tco", Pagina 724
- Modifica delle tabelle di compensazione durante l'esecuzione del programma
  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS**
  Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate piano di lavoro WPL-CS", Pagina 257

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**

25

Panoramiche

25.1 Funzioni speciali per il comportamento macchina

Il codice chiave 555343 consente di attivare anche funzioni NC che sono destinate soltanto a HEIDENHAIN, al costruttore della macchina e a fornitori terzi.

Le seguenti funzioni NC influiscono sul comportamento della macchina:

- Funzioni di cinematica:
  - **WRITE KINEMATICS**
  - **READ KINEMATICS**
- Funzioni PLC:
  - **FUNCTION SCOPE**
    - **START**
    - **STORE**
    - **STOP**
  - **READ FROM PLC**
  - **WRITE TO PLC**
  - **WRITE CFG**
    - **PREPARE**
    - **COMMIT TO DISK**
    - **COMMIT TO MEMORY**
    - **DISCARD PREPARATION**
- Programmazione variabili:
  - **FN 19: PLC**
  - **FN 20: WAIT FOR**
  - **FN 29: PLC**
  - **FN 37: EXPORT**
- **CYCL QUERY**

NOTA

Attenzione Pericolo di considerevoli danni materiali!

Se si utilizzano funzioni speciali per il comportamento macchina, questo può causare comportamenti indesiderati ed errori di grande gravità, ad es. impossibilità di utilizzare il controllo numerico. Queste funzione NC offrono a HEIDENHAIN, al costruttore della macchina e a fornitori terzi la possibilità di modificare da programma il comportamento della macchina. L'impiego da parte dell'operatore o del programmatore NC non è raccomandato. Durante l'esecuzione delle funzioni NC e la successiva lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- ▶ Utilizzare le funzioni speciali per il comportamento macchina 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

25.2 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 518

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

25.3 Dati di sistema

25.3.1 Lista delle funzioni FN

La funzione **FN 18: SYSREAD** consente di leggere dati di sistema numerici e salvare il valore in un parametro Q, QL o QR, ad es. **FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3**.

> Il controllo numerico emette sempre in unità metriche i dati di sistema con**FN 18: SYSREAD**, indipendentemente dall'unità del programma NC.

Ulteriori informazioni: "Lettura del dato di sistema con FN 18: SYSREAD", Pagina 525

La funzione **SYSSTR** consente di leggere dati di sistema alfanumerici e salvare il valore in un parametro QS, ad es. **QS25 = SYSSTR(ID 10950 NR1)**.

Ulteriori informazioni: "Lettura dei dati di sistema con SYSSTR", Pagina 539

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
			-	All'interno di una macro di funzioni M: numero della funzione M. Altrimenti -1
		10	-	Contatore di ripetizioni: numero di volte che è stato eseguito il codice corrente da quando è stato chiamato il programma NC corrente
		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 **FN 14: ERROR** avviene il salto con reazione NC CANCEL, invece di interrompere il programma NC con un errore. Il numero di errore programmato nell'istruzione **FN 14** può essere letto in ID992 NR14. Valore = 0: **FN 14** 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
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)

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		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)
		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)
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

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		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
		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
Informazioni su cicli HEIDENHAIN				
	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)
			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
Area di memoria liberamente disponibile per cicli del costruttore				

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
	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 maggiorazio-	Lunghezza attiva

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
			ne 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
		11	-	Sistema di coordinate per movimenti manuali: 0 = sistema di coordinate macchina **M-CS**

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
				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)
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 di valori per offset OEM.. 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.)				

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
	241	1	Asse	Posizione nominale corrente nel sistema REF
Posizioni nominali di assi fisici nel sistema REF				
	245	1	Asse	Posizioni nominali correnti di assi fisici 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 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

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		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)
		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)
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.

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
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
		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

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		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
		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

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		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
		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 globali del programma GPS attiva 1 = qualsiasi impostazione GPS attiva

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Impostazioni globali di programma GPS: stato di attivazione singolo				
	331	0	-	0 = nessuna impostazione globali del programma 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
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)

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		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)
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
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

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
			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: arresto con deflessione del sistema di tastatura
			-	TT: attivazione trasmissione radio
		100	-	Lunghezza percorso dopo la quale il tastatore viene deflesso con simulazione del sistema di tastatura
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

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		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
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
		7	-	Reazione se il ciclo di misura automatico 14xx non raggiunge il punto di tastatura: 0 = interruzione 1 = warning 2 = nessun messaggio Per i valori 1 o 2 è necessario analizzare il risultato di misura e reagire allo stesso di conseguenza.
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.

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		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 tabella pallet in cui è comparso l'errore NC 13 = proseguimento con il pallet successivo
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				

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
	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 di valori per offset OEM.. Indice: 4 - 9 (A_OFFS, B_OFFS, C_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
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**)
		18	-	Accelerazione radiale per avanzamento di lavorazione (**MP_maxTransAcc**)

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		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_maxAccelera-tion**) 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_axTran-sJerk**) in m/s^3
		24	Indice dell'asse fisico	Precontrollo accelerazione (**MP_com-pAcc**)
		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
		27	Indice dell'asse fisico	Tolleranza precisa negli spigoli (**MP_re-duceCornerFeed**) 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 **axisCutter-Loc** 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

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
				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**)
		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**)

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		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_IpcJerkFact**)
		52	Indice dell'asse fisico	Fattore kv del regolatore di posizione in 1/s (**MP_kvFactor**)
Lettura o scrittura parametro Look Ahead di un singolo asse (livello macchina)				
	610	53	Indice dell'asse fisico	Jerk radiale, avanzamento normale (**MP_maxTransJerk**)
		54	Indice dell'asse fisico	Jerk radiale, avanzamento elevato (**MP_maxTransJerkHi**)
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

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		2	-	Lettura numero di serie SIK -1 = nessun SIK valido nel sistema
		3	-	Lettura tipo (generazione) di SIK 1 = SIK1 oppure nessun SIK 2 = SIK2
		4	Numero opzione (4 posizioni)	Lettura stato di un'opzione software (disponibile solo per SIK2) 0 = non abilitato 1 o più = numero abilitato
		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, ...)
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
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

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		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
		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)
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

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
				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
			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

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
				da FullOperation oppure modo operativo **Prova programma** attivo) 1 = esecuzione movimento (parametro CfgMachineSimul/simMode = FullOperation, possibile scrittura per fini di prova)
		28	-	Lettura dell'angolo di attacco del mandrino utensile corrente
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 **FN 14**
		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**

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
				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
		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
Attivazione subfile MP				
	1020	13	N. parametro QS	Caricato subfile MP con percorso da numero QS (IDX)? 1 = sì 0 = no

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
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 4 = risposta in frequenza estesa
			2	Monitoraggio componenti: indice dell'asse da CfgAxes**axisList**
			3 – 9	Monitoraggio componenti: ulteriori argomenti asse in funzione della misura
		2	3 – 9	Monitoraggio componenti: ulteriori argomenti asse in funzione della misura
		3	0	KinematicsOpt: lettura numero ciclo corrente (450-453)
		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	0/1/2/3	IDX0 = percorso completo del programma principale attuale o del programma pallet IDX1 = percorso della cartella, in cui si trova il programma NC IDX2 = nome del programma NC, senza percorso ed estensione file IDX3 = estensione file del programma NC
		2	0/1/2/3	IDX0 = percorso completo del programma NC visibile nella visualizzazione blocco IDX1 = percorso della cartella, in cui si trova il programma NC IDX2 = nome del programma NC, senza percorso ed estensione file IDX3 = estensione file del programma NC
		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

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		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
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 corrente (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**.

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
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)				
	10630	10	-	La stringa è conforme al formato dell'identificativo di versione visualizzato, ad es.**340590 09** o **817601 05 SP1**.
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
		6	-	Voce dalla colonna TSHAPE - Nome file della forma utensile 3D (*.stl)
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

Indice

A

Addizione del valore della tabella ... 709
AFC ... 404
  Programmazione ... 407
Allineamento asse utensile ... 286
Allontanamento dal profilo ... 200
Annidamento ... 242
Apertura del file ... 372
Applicazione
  Guida ... 37
  Menu Start ... 61
Area di lavoro
  Apertura del file ... 372
  Documento ... 374
  Editor di testi ... 376, 376
  Grafica profilo ... 571
  Guida ... 620
  Lista job ... 674
  Maschera per pallet ... 682
  Maschera per tabelle ... 703
  Menu principale ... 78
  Panoramica ... 64
  Programma ... 116
  Selezione rapida ... 372
  Selezione rapida nella modalità operativa Programmazione ... 373
  Selezione rapida nella modalità operativa Tabelle ... 373
  Simulazione ... 649
  Start/Login ... 82
  Tabella nella modalità operativa Tabelle ... 697
  Tastiera ... 623
Asse parallelo ... 420
  Ciclo ... 426
Attrezzatura di serraggio
  Caricamento ... 396
Attrezzature di serraggio ... 393
Ausili di comando ... 619
Avanzamento ... 158
Avanzamento di lavorazione ... 158
Avvertenza di sicurezza
  Contenuto ... 34
Avvicinamento al profilo ... 200

B

Batch Process Manager ... 679
B-CS ... 253
Blocco ... 112
  Mascheramento ... 628
  Salto ... 628
Blocco lineare ... 170
Blocco NC ... 112
  Mascheramento ... 628
  Salto ... 628
Blocco vettore ... 437
Block form ... 138

C

Calcolatore dei dati di taglio ... 645
  Tabella ... 716
  Tabelle dei dati di taglio ... 646
Calcolatrice ... 643
Calcolo cerchio ... 514
CAM ... 434
  Emissione ... 440
  Formato di emissione ... 435
  Opzioni software ... 446
Centro del cerchio ... 175
Centro raggio utensile 2 CR2 ... 152
Centro utensile TCP ... 150
Cerchio nello spazio ... 186
Chiamata del programma selezionato ... 238
Chiamata programma ... 236
Chiamata utensile
  Cambio utensile ... 153
Cinematica polare ... 427
Clic con il tasto destro del mouse ... 638
Comandi ... 67
Comandi gestuali ... 67
Commutazione del campo di traslazione ... 136
Compensazione
  Programma CAM ... 346
Compensazione dell'inclinazione utensile ... 327
Compensazione della lunghezza ... 337
Compensazione del raggio utensile ... 339
Compensazione raggio ... 338
Compensazione utensile ... **336**
  Tabella ... 342
  Tridimensionale ... 346
Compensazione utensile 3D ... 346
  Fresatura frontale ... 350
  Fresatura periferica ... 357
  Principi fondamentali ... 346
  Raggio completo utensile ... 360
  Retta LN ... 347
  Utensile ... 349
Condizione di licenza ... 54
Confronto ... 636
Contapezzi ... 545
Contatore ... 545
Contatore pallet ... 674
Contatto ... 40
Controllo adattativo dell'avanzamento AFC ... 404
Controllo anticollisione ... 386
  Attrezzature di serraggio ... 393
  Funzione NC ... 391
  Simulazione ... 390
Controllo anticollisione dinamico DCM ... 386
Controllo degli assi ADPAdvanced Dynamic Prediction ADP ... 446
Controllo dell'avanzamento ... 404
Conversione ... 270
  Reset ... 280
  Ribaltamento ... 273
  Ridimensionamento ... 278
  Rotazione ... 276
  Spostamento origine ... 271
Conversione di coordinate ... 270
  Reset ... 280
  Ribaltamento ... 273
  Ridimensionamento ... 278
  Rotazione ... 276
  Spostamento origine ... 271
Coordinate cartesiane ... 162
  Sovrapposizione lineare di una traiettoria circolare ... 184
Coordinate ortogonali ... 162
Coordinate polari
  Elica ... 196
  Panoramica ... 188
  Polo ... 189
  Principi fondamentali ... 162
  Retta ... 190
  Sovrapposizione lineare di una traiettoria circolare ... 196
  Traiettoria circolare CP ... 192
  Traiettoria circolare CTP ... 194
Correzione del posizionamento con volantino
  M118 ... 466
CR2 ... 152
Creazione di una nuova tabella ... 695

D

Dati di taglio ... 157
DCM ... 386
  Attrezzature di serraggio ... 393
  Funzione NC ... 391
  Simulazione ... 390
Decisioni IF/THEN ... 516
Definizione delle coordinate
  Assolute ... 164
  Cartesiane ... 162
  Incrementali ... 165
  Polari ... 162
Definizione del pezzo grezzo ... 138
Denominazione asse ... 106
DIN/ISO ... 591
Dispositivo USB ... 378
  Rimozione ... 378
Documentazione aggiuntiva ... 33

Dynamic Efficiency..... 447
Dynamic Precision..... 448

E

Editing della funzione NC..... 131
Editor di testo..... 130, 132
Parametri ciclo opzionali..... 133
Editor programma..... 116
Elemento di sintassi..... 112
Elenco dei parametri Q..... **500**
Ricerca..... 501
Elica..... 196
Esempio..... 198
Emissione di testo..... 519
Esecuzione programma
Sollevamento..... 400
Estensione del file..... 367
Evidenziazione della sintassi..... 118

F

File..... 361
Adattamento di iTNC 530..... 376
Apertura con OPEN FILE..... 380
Caratteri..... 366
Editing..... 376
Gestione con FUNCTION
FILE..... 381
Importazione iTNC 530..... 376
File STL come pezzo grezzo..... 145
FN 16..... 519
Contenuto e formattazione.... 519
Formato di output..... 519
FN 18..... 525
FN 26..... 529
FN 27..... 529
FN 28..... 531
FN 38..... 526
Formato di file..... 367
Formule stringa..... 537
Fresatura..... 136
Fresatura frontale..... 350
Fresatura periferica..... 357
FUNCTION DCM..... 391
FUNCTION DCM DIST..... 397
FUNCTION TCPM..... 327
Punto di guida utensile..... 332
REFPNT..... 332
Funzione ausiliaria..... 449
Panoramica..... 451
Per indicazioni di coordinate. 454
Per traiettorie..... 457
Per utensili..... 487
Principi fondamentali..... 450
Funzione di allontanamento..... 200
DEP CT..... 215
DEP LCT..... 217
DEP LN..... 214
DEP LT..... 212
DEP PLCT..... 228
Funzione di avvicinamento..... 200
APPR CT..... 208
APPR LCT..... 210
APPR LN..... 206
APPR LT..... 204
APPR PCT..... 223
APPR PLCT..... 226
APPR PLN..... 221
APPR PLT..... 219
Funzione di selezione..... 236
Chiamata programma NC..... 236
File..... 380
Panoramica..... 236
Programma NC..... 238
Tabella di compensazione..... 344
Tabella origini..... 269
Funzione file..... 364
Nel programma NC..... 380
Funzione M..... 449
Panoramica..... 451
Per indicazioni di coordinate. 454
Per traiettorie..... 457
Per utensili..... 487
Funzione NC
Inserimento..... 127, 129
Modifica..... 129
Funzione PLANE..... 283
AXIAL..... 311
Definizione dei punti..... 302
Definizione dell'angolo assiale..... 311
Definizione dell'angolo di
Eulero..... 296
Definizione dell'angolo di
proiezione..... 292
Definizione dell'angolo solido 287
Definizione del vettore..... 299
Definizione incrementale..... 306
EULER..... 296
MOVE..... 316
Panoramica..... 283
POINTS..... 302
Posizionamento degli assi
rotativi..... 314
PROJECTED..... 292
RELATIVE..... 306
RESET..... 309, 309
Soluzione di orientamento..... 318
SPATIAL..... 287
STAY..... 317
Tipi di conversione..... 322
TURN..... 316
VECTOR..... 299
Funzione STOP..... 450
Programmazione..... 450
Funzione traiettoria
Arrotondamento..... 173
Avvicinamento e allontanamento. 200
Centro del cerchio..... 175
Coordinate polari..... 188
Panoramica..... 169
Principi fondamentali..... 166
Retta L..... 170
Retta LN..... 347
Smusso..... 172
Traiettoria circolare C..... 177
Traiettoria circolare CR..... 179
Traiettoria circolare CT..... 182

G

Gestione file..... 362
Ricerca..... 364
GOTO..... 626
Grafica..... 649
Gruppo target..... 32
Guida contestuale..... 39
Guida prodotto integrata
TNCguide..... 36

H

Hardware..... 55

I

Icone in generale..... 76
I-CS..... 259
Il manuale utente..... 31
Il prodotto..... 41
Immagine ausiliaria..... 118
Immissione assoluta..... 164
Immissione incrementale..... 165
Info Q..... 500
Inserimento dell'utensile gemello..... 487
Inserimento della finestra Funzione NC..... 127
Inserimento di commenti..... 627
Interfaccia del controllo numerico.... 59, 59
Interface..... 59
ISO..... 591
Tasti..... 597
iTNC 530
Adattamento file..... 376
Importazione della tabella
utensili..... 376

L

Label..... 232
Chiamata..... 233
Definizione..... 232
Lavorazione a fresa inclinata..... 325
Lavorazione inclinata..... 325
Lavorazione orientata all'utensile.....

684
Lettura blocchi
In programma pallet..... 678
Lettura del dato di sistema..... 525
Lettura del valore della tabella... 707
Liftoff..... 400
Limitazione avanzamento
TCPM..... 333
Lista job..... 673
Area di lavoro..... 674
Batch Process Manager..... 679
Editing..... 674
Orientata all'utensile..... 684
Lunghezza delta..... 337
Luogo di impiego..... 43

M

Maschera..... 126
Per pallet..... 682
Per tabelle..... 703
Mascheramento di blocchi NC.. 628
Materiale del pezzo..... 717
Materiale del tagliente dell'utensile... 717
M-CS..... 250
Menu a scorrimento..... 364
Menu contestuale..... 638
Menu principale..... 78
Messaggio di errore..... 729
Emissione..... 518
Misurazione nella simulazione... 664
Modalità di lavorazione..... 136
Modalità operativa
File..... 362
Macchina..... 61
Manuale..... 61
Panoramica..... 61
Programmazione..... 114
Start..... 61
Tabelle..... 692
Modelli a confronto..... 667
Modello CAD..... 439
Monitoraggio attrezzatura di serraggio
Attivazione..... 396
File CFG..... 394
File M3D..... 394
File STL..... 394
Monitoraggio componenti
Heatmap..... 416

N

Nome file..... 366
Norme di sicurezza..... 44
Numero del software..... 47
Numero di giri..... 157
A impulsi..... 411
Numero di giri a impulsi..... 411
Numero di giri mandrino..... 157

O

Opzione software..... **48**
Orientamento
Manuale..... 281
Piano di lavoro..... 283
Senza assi rotativi..... 286
Orientamento del piano di lavoro
Asse rotativo tavola..... 282
Asse rotativo testa..... 282
Manuale..... 281
Principi fondamentali..... 281
Programmato..... 283
Orietamento
Reset..... 309
Origine
Attivazione nel programma NC..... 263
Copia nel programma NC..... 265
Correzione nel programma NC..... 267
Pallet..... 689
Origine M92 M92-ZP..... 109
Origine macchina..... 109
Origine pallet..... 689
Origine pezzo..... 109
Attivazione nel programma NC..... 263
Copia nel programma NC..... 265
Correzione nel programma NC..... 267
Gestione..... 263
Origine portautensili..... 149

P

Pallet..... 673
Batch Process Manager..... 679
Editing..... 674
Lettura blocchi orientata all'utensile..... 686
Orientato all'utensile..... 684
Parametri..... 720
Tabella..... 720
Parametri Q..... 497
Calcolo cerchio..... 514
Emissione di testo..... 519
Formula..... 532
Formule stringa..... 537
Funzione trigonometrica..... 513
Lettura del dato di sistema.... 525
Operazione base..... 510
Panoramica..... 496
Predefinizione..... 503
Principi fondamentali..... 497
Salto..... 516
Parametri stringa..... 537
Paraxcomp..... 420
Paraxmode..... 420
Percorso..... 367
Assoluto..... 367
Relativo..... 367
Percorso del file..... 367
Assoluto..... 367
Relativo..... 367
Pezzo grezzo..... 138
Cilindro..... 142
File STL..... 145
Parallelepipedo..... 141
Rotazione..... 143
Tubo..... 142
Piano di lavoro..... 107
POLARKIN..... 427
Possibilità di programmazione.. 110
Postprocessor..... 440
Preselezione utensile..... 160
Preset pezzo..... 109
Primi passi..... 81
Programmazione..... 84
Principi fondamentali
Programmazione..... 111
Principi fondamentali di programmazione..... 111
Principi fondamentali NC..... 106
Profilo..... 571
Esportazione..... 584
Importazione..... 580
Primi passi..... 586
Programma..... 112
Creazione della struttura..... 629
Editing..... 129
Immagine ausiliaria..... 118
Impostazioni..... 119
Maschera..... 126
Parametri Q..... 497
Struttura..... 629
Trova..... 633
Utilizzo..... 123
Visualizzazione..... 118
Programma CAM..... 434
Compensazione..... 346
Esecuzione..... 443
Programma NC..... 112
Chiamata..... 236
Creazione della struttura..... 629
Editing..... 129
Immagine ausiliaria..... 118
Impostazioni..... 119
Maschera..... 126
Selezione..... 238
Struttura..... 629
Trova..... 633
Utilizzo..... 123
Visualizzazzione..... 118
Programmazione di variabili..... 495
Programmazione grafica..... 571

Esportazione del profilo..... 584
Importazione del profilo..... 580
Primi passi..... 586
Programmazione Klartext..... 111
Programmi a confronto..... 636
Punta utensile TIP..... 150
Punto cambio utensile..... 109
Punto di guida utensile TLP..... 151
Selezione..... 332
Punto di riferimento..... 109
Punto di rotazione utensile TRP 151
Selezione..... 332
Punto strutturale..... 629

R

Raggio delta..... 338
Regola della mano destra..... 287
Retta L..... 170
Retta LN..... **347**, 437
Retta polare..... 190
Rettifica..... 136
Ribaltamento
Funzione NC..... 273
Ricerca sintassi..... 125
Ridimensionamento..... 278
Ripetizione di blocchi di programma..... 235
RL/RR/R0..... 339
Rotazione
Funzione NC..... 276

S

Salto con GOTO..... 626
Salto di blocchi NC..... 628
Schermo..... 55
Scrittura del valore della tabella. 707
Selezione rapida..... 372
Programmazione..... 373
Tabelle..... 373
Sequenza..... 240
Sequenza NC..... 240
Serie di pezzi..... 511
Set vettori..... **347**
Simulazione..... 649
Centro di rotazione..... 668
Controllo collisioni..... 399
Creazione del file STL..... 662
DCM..... 390
Impostazione..... 650
Misurazione..... 664
Modelli a confronto..... 667
Rappresentazione utensile.... 659
Velocità..... 669
Vista di sezione..... 665
Sintassi..... 112
Sintassi NC..... 112
Sistema di coordinate..... 248
Origine delle coordinate..... 249
Principi fondamentali..... 249
Sistema di coordinate base..... 253
Sistema di coordinate cartesiane..... 249
Sistema di coordinate di immissione..... 259
Sistema di coordinate macchina..... 250
Sistema di coordinate pezzo..... 254
Sistema di coordinate piano di lavoro..... 257
Sistema di coordinate utensile... 260
Sistema di misura..... 107
Sistema di misura angolare..... 107
Sistema di misura di posizione.. 107
Sistema di misura lineare..... 107
Sistema di riferimento..... 248
Sistema di coordinate base... 253
Sistema di coordinate di immissione..... 259
Sistema di coordinate macchina.. 250
Sistema di coordinate pezzo. 254
Sistema di coordinate piano di lavoro..... 257
Sistema di coordinate utensile..... 260
Sottoprogramma..... 234
Spostamento origine..... 271
SQL..... 547
BIND..... 551
COMMIT..... 563
EXECUTE..... 555
FETCH..... 560
INSERT..... 566
Panoramica..... 549
ROLLBACK..... 561
SELECT..... 552
UPDATE..... 564
Start/Login..... 82
STOP..... 450
Programmazione..... 450
Struttura..... 629
Creazione..... 629
Suddivisione del manuale utente. 33

T

TABDATA..... 706
Tabella
Accesso da programma NC.. 706
Accesso SQL..... 547
Area di lavoro..... 697
Calcolo dei dati di taglio..... 716
Creazione..... 695
Tabella di compensazione..... 724
Tabella origini..... 714
Tabella pallet..... 720
Tabella punti..... 713
Tabella dei dati di taglio..... 718
Tabella dei dati di taglio in funzione del diametro..... 719
Tabella di compensazione..... 342
Attivazione del valore..... 345
Colonne..... 724
Selezione..... 344
tco..... 343
wco..... 343
Tabella liberamente definibile.... 710
Accesso..... 529
Apertura..... 529
Lettura..... 531
Scrittura..... 529
Tabella origini..... 268, **714**
Colonne..... 715
Selezione..... 269
Tabella pallet
Colonne..... 720
Tabella punti
Colonne..... 713
Mascheramento punto..... 714
Tabella utensili
iTNC 530..... 376
Tabelle dei dati di taglio
Utilizzo..... 646
Tasti..... 68
ISO..... 597
Tastiera..... 55
Finestra..... 623
Formula..... 625
Funzioni NC..... 623
Testo..... 624
Tastiera virtuale..... 623
TCP..... 150
TCPM..... **327**, 472
Punto di guida utensile..... 332
REFPNT..... 332
T-CS..... 260
Tecnica di programmazione..... 231
Template..... 240
Template programma..... 240
Tempo di attesa
Ciclico..... 413
Una tantum..... 412
Tempo di attesa programmato.. 412
Tempo di attesa ripetitivo..... 413
TIP..... 150
Tipi di avvertenza..... 34
Tipo di file..... 367
Tipo di lavorazione Fresatura..... 437
TLP..... 151
TMAT..... 717
TNCguide..... 37
TOOL CALL..... 153
TOOL DEF..... 160
Tornitura..... 136

Touchscreen..... 55
Traiettoria circolare
Sovrapposizione lineare 184, 196
Trigonometria..... 513
Trova e sostituisci..... 634
TRP..... 151

U

Uso previsto..... 43
Utensile..... 147
Compensazione della lunghezza.. 337
Compensazione raggio.. 338, 339
Origine..... 149
Panoramica..... 148
Sollevamento..... 400
Valore delta..... 336

V

Valore delta..... 336
Variabile..... 495
Variabili
Calcolo cerchio..... 514
Contatore..... 545
Controllo..... 500
Emissione di testo..... 519
formula..... 532
Formule stringa..... 537
Funzione trigonometrica..... 513
Invio di informazioni..... 526
Istruzioni SQL..... 547
Lettura del dato di sistema.... 525
Operazione base..... 510
Panoramica..... 496
Parametri locali QL..... 498
Parametri residenti QR..... 498
Parametri stringa QS..... 537
Predefinizione..... 503
Principi fondamentali..... 497
Salto..... 516
Velocità della simulazione..... 669
Verifica avanzata..... 399
Vettore normale alla superficie.. 346
Visualizzazione del file..... 374

W

W-CS..... 254
WMAT..... 717
WPL-CS..... 257

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

Sistemi di tastatura e telecamere

HEIDENHAIN offre sistemi di tastatura universali e molto accurati per macchine utensili, ad esempio per rilevare con precisione i bordi dei pezzi e misurare gli utensili. Tecnologie comprovate come sensori ottici senza usura, protezione anticollisione o ugelli di soffiaggio integrati per la pulizia del punto di misura rendono i sistemi di tastatura uno strumento affidabile e sicuro per la misurazione di pezzi e utensili. Per maggiore sicurezza di processo gli utensili possono essere monitorati con praticità utilizzando le telecamere e il sensore di rottura utensile di HEIDENHAIN.

Per ulteriori informazioni su sistemi di tastatura e telecamere:
https://www.heidenhain.it/prodotti/sistemi-di-tastatura

Documentazione originale
1409856-40 · Ver00 · 10/2023 · H · Printed in Germany