HEIDENHAIN

TNC 640

Manuale utente
Programmazione di cicli di lavorazione

Software NC
34059x-18

Italiano (it)
10/2023

Indice

1 Informazioni basilari 27
2 Principi fondamentali / Panoramiche 41
3 Impiego dei cicli di lavorazione 45
4 Cicli: foratura 73
5 Cicli: maschiatura / fresatura filetto 127
6 Cicli: fresatura di tasche / fresatura di isole / fresatura di scanalature 175
7 Cicli: conversioni di coordinate 239
8 Cicli: Definizioni di sagome 259
9 Cicli: Profilo tasca 277
10 Cicli: Fresatura profilo ottimizzata 327
11 Cicli: Superficie cilindrica 403
12 Cicli: Profilo tasca con formula del profilo 425
13 Cicli: funzioni speciali 441
14 Cicli: Tornitura 529
15 Cicli: Rettifica 725
16 Tabella riassuntiva Cicli 797

1 Informazioni basilari 27

1.1 Il presente manuale 28

1.2 Tipo di controllo numerico, software e funzioni 30

Opzione software 31

Funzioni nuove e modificate dei cicli del software 34059x-18 38

2 Principi fondamentali / Panoramiche 41

2.1 Introduzione 42

2.2 Gruppi di cicli disponibili 43

Panoramica Cicli di lavorazione 43

Panoramica Cicli di tastatura 44

3 Impiego dei cicli di lavorazione 45

3.1 Lavorare con i cicli di lavorazione 46

Cicli specifici di macchina 46
Definizione del ciclo tramite softkey 47
Definizione del ciclo mediante la funzione GOTO 48
Chiamata di cicli 49
Lavorare con un asse parallelo 53

3.2 Valori prestabiliti di programmi per cicli 54

Panoramica 54
Inserimento di GLOBAL DEF 54
Utilizzo delle indicazioni GLOBAL DEF 55
Dati globali di validità generale 56
Dati globali per lavorazioni di foratura 57
Dati globali per lavorazioni di fresatura con cicli tasca 58
Dati globali per lavorazioni di fresatura con cicli di profilo 59
Dati globali per il comportamento nel posizionamento 59
Dati globali per funzioni di tastatura 60

3.3 Definizione sagoma PATTERN DEF 61

Applicazione 61
Inserimento di PATTERN DEF 62
Impiego di PATTERN DEF 62
Definizione delle singole posizioni di lavorazione 63
Definizione di riga singola 64
Definizione della singola sagoma 65
Definizione della singola cornice 67
Definizione del cerchio completo 69
Definizione del cerchio parziale 70

3.4 Tabelle di punti con cicli 71

Applicazione con cicli 71
Chiamata di ciclo insieme a tabelle punti 71

4 Cicli: foratura ... 73

4.1 Principi fondamentali ... 74
Panoramica ... 74

4.2 Ciclo 200 FORATURA ... 75
Parametri ciclo ... 77

4.3 Ciclo 201 ALESATURA ... 79
Parametri ciclo ... 80

4.4 Ciclo 202 BARENATURA ... 81
Parametri ciclo ... 84

4.5 Ciclo 203 FORATURA UNIVERS ... 86
Parametri ciclo ... 89

4.6 Ciclo 204 LAVORAZIONE INV ... 92
Parametri ciclo ... 94

4.7 Ciclo 205 FOR.PROF.UNIVERSALE ... 96
Parametri ciclo ... 99
Scarico trucioli e rottura truciolo ... 102

4.8 Ciclo 208 FRESATURA FORO ... 104
Parametri ciclo ... 107

4.9 Ciclo 241 FOR.PROF.PUNTE CANN ... 109
Parametri ciclo ... 112
Macro utente ... 115
Comportamento di posizionamento in esecuzione con Q379 ... 116

4.10 Ciclo 240 CENTRINATURA ... 120
Parametri ciclo ... 122

4.11 Esempi di programmazione ... 124
Esempio: Cicli di foratura ... 124
Esempio: impiego di cicli in combinazione con PATTERN DEF ... 125

5 Cicli: maschiatura / fresatura filetto ... 127

5.1 Principi fondamentali ... 128
Panoramica ... 128

5.2 Ciclo 206 MASCHIATURA ... 129
Parametri ciclo ... 131

5.3 Ciclo 207 MASCH. RIGIDA ... 132
Parametri ciclo ... 135
Disimpegno in un'interruzione del programma ... 136

5.4 Ciclo 209 MASCH. ROTT.TRUCIOLO ... 137
Parametri ciclo ... 140
Disimpegno in un'interruzione del programma ... 142

5.5 Principi fondamentali sulla fresatura di filetti ... 143
Premesse ... 143

5.6 Ciclo 262 FRESATURA FILETTO ... 145
Parametri ciclo ... 148

5.7 Ciclo 263 FRES. FILETTO CON ... 150
Parametri ciclo ... 153

5.8 Ciclo 264 FRES. FIL. DAL PIENO ... 156
Parametri ciclo ... 158

5.9 Ciclo 265 FRES. FIL. ELICOID ... 161
Parametri ciclo ... 164

5.10 Ciclo 267 FR. FILETTO ESTERNO ... 166
Parametri ciclo ... 169

5.11 Esempi di programmazione ... 172
Esempio: maschiatura ... 172

6 Cicli: fresatura di tasche / fresatura di isole / fresatura di scanalature 175

6.1 Principi fondamentali 176
Panoramica 176

6.2 Ciclo 251 TASCA RETTANGOLARE 177
Parametri ciclo 180
Strategia di penetrazione Q366 con RCUTS 184

6.3 Ciclo 252 TASCA CIRCOLARE 185
Parametri ciclo 188
Strategia di penetrazione Q366 con RCUTS 191

6.4 Ciclo 253 FRES. SCANAL 192
Parametri ciclo 195

6.5 Ciclo 254 CAVA CIRCOLARE 199
Parametri ciclo 201

6.6 Ciclo 256 ISOLA RETTANGOLARE 206
Parametri ciclo 209

6.7 Ciclo 257 ISOLA CIRCOLARE 213
Parametri ciclo 215

6.8 Ciclo 258 ISOLA POLIGONALE 218
Parametri ciclo 220

6.9 Ciclo 233 FRESATURA A SPIANARE 224
Parametri ciclo 231

6.10 Esempi di programmazione 236
Esempio: Fresatura di tasche, isole e scanalature 236

7 Cicli: conversioni di coordinate ... 239

7.1 Principi fondamentali ... 240
Panoramica ... 240
Attivazione delle conversioni delle coordinate ... 240

7.2 Ciclo 7 PUNTO ZERO ... 241
Parametri ciclo ... 243

7.3 Ciclo 8 SPECULARITA ... 244
Parametri ciclo ... 244

7.4 Ciclo 10 ROTAZIONE ... 245
Parametri ciclo ... 245

7.5 Ciclo 11 FATTORE SCALA ... 246
Parametri ciclo ... 246

7.6 Ciclo 26 FATT. SCALA ASSE ... 247
Parametri ciclo ... 247

7.7 Ciclo 19 PIANO DI LAVORO (opzione #8) ... 248
Parametri ciclo ... 250
Reset ... 250
Posizionamento degli assi rotativi ... 250
Indicazione di posizione nel sistema ruotato ... 252
Monitoraggio dell'area di lavoro ... 252
Posizionamento nel sistema ruotato ... 252
Combinazione con altri cicli di conversione delle coordinate ... 253
Breve guida per lavorare con il ciclo 19 Piano di lavoro ... 254

7.8 Ciclo 247 DEF. ZERO PEZZO ... 255
Parametri ciclo ... 256

7.9 Esempi di programmazione ... 257
Esempio: cicli di conversione di coordinate ... 257

8 Cicli: Definizioni di sagome 259

8.1 Principi fondamentali 260
Panoramica 260

8.2 Ciclo 220 CERCHIO FIGURE 262
Parametri ciclo 263

8.3 Ciclo 221 LINEE DI FIGURE 265
Parametri ciclo 267

8.4 Ciclo 224 CAMPIONE DATAMATRIX CODE 269
Parametri ciclo 271
Emissione di testi variabili nel codice DataMatrix 272

8.5 Esempi di programmazione 275
Esempio: cerchi di fori 275

9 Cicli: Profilo tasca ... 277

9.1 Cicli SL ... 278
Applicazione ... 278
Panoramica ... 280

9.2 Ciclo 14 PROFILO ... 281
Parametri ciclo ... 281

9.3 Sovrapposizione di profili ... 282
Principi fondamentali ... 282
Sottoprogrammi: tasche sovrapposte ... 282
Superficie da somma ... 283
Superficie da differenza ... 284
Superficie da intersezione ... 284

9.4 Ciclo 20 DATI DEL PROFILO ... 285
Parametri ciclo ... 286

9.5 Ciclo 21 PREFORARE ... 288
Parametri ciclo ... 289

9.6 Ciclo 22 SVUOTAMENTO ... 290
Parametri ciclo ... 293

9.7 Ciclo 23 PROF. DI FINITURA ... 295
Parametri ciclo ... 297

9.8 Ciclo 24 FINITURA LATERALE ... 298
Parametri ciclo ... 301

9.9 Ciclo 270 DATI PROF. SAGOMATO ... 302
Parametri ciclo ... 303

9.10 Ciclo 25 CONTORNATURA ... 304
Parametri ciclo ... 306

9.11 Ciclo 275 FR. TROC. SCAN. PROF ... 309
Parametri ciclo ... 312

9.12 Ciclo 276 CONTORN. PROFILO 3D ... 315
Parametri ciclo ... 318

9.13 Esempi di programmazione ... 320
Esempio: svuotamento e finitura di tasche con cicli SL ... 320
Esempio: preforatura, sgrossatura e finitura di profili sovrapposti con cicli SL ... 322
Esempio: contornatura profilo ... 324

10 Cicli: Fresatura profilo ottimizzata ... 327

10.1 Cicli OCM (opzione #167) ... 328
Cicli OCM ... 328
Logica di posizionamento dei cicli OCM ... 334
Panoramica ... 335

10.2 Ciclo 271 DATI PROFILO OCM (opzione #167) ... 337
Parametri ciclo ... 338

10.3 Ciclo 272 SGROSSATURA OCM (opzione #167) ... 340
Parametri ciclo ... 343

10.4 Calcolatore dati di taglio OCM (opzione #167) ... 346
Principi fondamentali Calcolatore dati di taglio OCM ... 346
Funzionamento ... 347
Maschera ... 348
Progettazione del processo ... 352
Ottenimento del risultato ottimale ... 352

10.5 Ciclo 273 FINITURA FONDO OCM (opzione #167) ... 355
Parametri ciclo ... 357

10.6 Ciclo 274 FINITURA LATER. OCM (opzione #167) ... 359
Parametri ciclo ... 361

10.7 Ciclo 277 SMUSSO OCM (opzione #167) ... 363
Parametri ciclo ... 365

10.8 Matrici standard OCM ... 367
Principi fondamentali ... 367

10.9 Ciclo 1271 RETTANGOLO OCM (opzione #167) ... 369
Parametri ciclo ... 370

10.10 Ciclo 1272 CERCHIO OCM (opzione #167) ... 373
Parametri ciclo ... 374

10.11 Ciclo 1273 CAVA / ISOLA OCM (opzione #167) ... 376
Parametri ciclo ... 377

10.12 Ciclo 1274 CAVA CIRCOLARE OCM (opzione #167) ... 380
Parametri ciclo ... 381

10.13 Ciclo 1278 POLIGONO OCM (opzione #167) ... 384
Parametri ciclo ... 385

10.14 Ciclo 1281 LIMITAZ. RETTANGOLO OCM (opzione #167)..... 388

10.15 Ciclo 1282 LIMITAZ. CERCHIO OCM (opzione #167)..... 390

Parametri ciclo..... 391

10.16 Esempi di programmazione..... 392

Esempio: tasca aperta e finitura con cicli OCM..... 392
Esempio: profondità diverse con cicli OCM..... 395
Esempio: fresatura a spianare e finitura con cicli OCM..... 397
Esempio: profilo con cicli di matrici OCM..... 399
Esempio: aree vuote con cicli OCM..... 401

11 Cicli: Superficie cilindrica ... 403

11.1 Principi fondamentali ... 404
Panoramica Cicli per superficie cilindrica ... 404

11.2 Ciclo 27 SUPERFICIE CURVA (opzione #8) ... 405
Parametri ciclo ... 407

11.3 Ciclo 28 FRESATURA SCANALATURE SUP.CILIN. (opzione #8) ... 408
Parametri ciclo ... 412

11.4 Ciclo 29 ISOLA SU SUP. CIL. (opzione #8) ... 414
Parametri ciclo ... 416

11.5 Ciclo 39 PROFILO SUP. CILIN. (opzione #8) ... 418
Parametri ciclo ... 420

11.6 Esempi di programmazione ... 421
Esempio: superficie cilindrica con ciclo 27 ... 421
Esempio: superficie cilindrica con ciclo 28 ... 422

12 Cicli: Profilo tasca con formula del profilo 425

12.1 Cicli SL o OCM con formula complessa del profilo 426

Principi fondamentali 426
Selezione del programma NC con le definizioni del profilo 428
Definizione delle descrizioni del profilo 429
Inserimento della formula del profilo complessa 430
Profili sovrapposti 431
Esecuzione del profilo con cicli SL o OCM 433
Esempio: sgrossatura e finitura di profili sovrapposti con formula del profilo 433

12.2 Cicli SL o OCM con formula semplice del profilo 436

Principi fondamentali 436
Inserimento della formula del profilo semplice 438
Elaborazione di profili con cicli SL 439

13 Cicli: funzioni speciali ... 441

13.1 Principi fondamentali ... 442
Panoramica ... 442

13.2 Ciclo 9 TEMPO DI SOSTA ... 444
Parametri ciclo ... 444

13.3 Ciclo 12 PGM CALL ... 445
Parametri ciclo ... 446

13.4 Ciclo 13 ORIENTAMENTO ... 447
Parametri ciclo ... 447

13.5 Ciclo 32 TOLLERANZA ... 448
Effetti sulla definizione geometrica nel sistema CAM ... 449
Parametri ciclo ... 451

13.6 Ciclo 291 ACCOPP.TORN.INTERP. (opzione #96) ... 452
Parametri ciclo ... 455
Definizione dell'utensile ... 456

13.7 Ciclo 292 PROF. TORN. INTERP. (opzione #96) ... 460
Parametri ciclo ... 464
Varianti di lavorazione ... 466
Definizione dell'utensile ... 468

13.8 Ciclo 225 INCISIONE ... 470
Parametri ciclo ... 471
Caratteri di incisione ammessi ... 474
Caratteri non stampabili ... 474
Incisione di variabili di sistema ... 475
Incisione di nome e percorso di un programma NC ... 476
Incisione del valore di conteggio ... 476

13.9 Ciclo 232 FRESATURA A SPIANARE ... 477
Parametri ciclo ... 480

13.10 Principi fondamentali per la produzione di dentature (opzione #157) ... 483
Principi fondamentali ... 483
Note ... 484
Formule della ruota dentata ... 485

13.11 Ciclo 285 DEFINIZ. RUOTA DENT.(opzione #157) ... 486
Parametri ciclo ... 487

13.12 Ciclo 286 HOBBING RUOTA DENT.(opzione #157) 489
Parametri ciclo 491
Verifica e modifica dei sensi di rotazione dei mandrini 496

13.13 Ciclo 287 SKIVING RUOTA DENT.(opzione #157) 497
Parametri ciclo 500
Tabella con dati tecnologici 503
Verifica e modifica dei sensi di rotazione dei mandrini 507

13.14 Ciclo 238 MISURA STATO MACCHINA (opzione #155) 508
Parametri ciclo 510

13.15 Ciclo 239 DETERMINA CARICO(opzione #143) 511
Parametri ciclo 513

13.16 Ciclo 18 FRESATURA FILETTI 514
Parametri ciclo 515

13.17 Esempi di programmazione 516
Esempio Tornitura in interpolazione ciclo 291 516
Esempio Tornitura in interpolazione ciclo 292 519
Esempio del processo di hobbing 521
Esempio del processo di skiving 523
Esempio di skiving con tabella dei dati tecnologici e programma del profilo 525

14 Cicli: Tornitura ... 529

14.1 Cicli di tornitura (opzione #50) ... 530
Panoramica ... 530
Lavorare con i cicli di tornitura ... 534
Gole e scarichi ... 535

14.2 Ciclo 800 ADEGUA SISTEMA ... 541
Attivazione ... 543
Note ... 544
Parametri ciclo ... 546
Macro utente ... 548

14.3 Ciclo 801 RESETTA SISTEMA DI COORDINATE ... 549
Parametri ciclo ... 550

14.4 Ciclo 880 RUOTA DENT.FRES.CIL. (opzione #50, opzione #131) ... 551
Parametri ciclo ... 555
Senso di rotazione in funzione del lato di lavorazione (Q550) ... 559

14.5 Ciclo 892 VERIFICA SBILANCIAM. (opzione #50) ... 560
Parametri ciclo ... 562

14.6 Generalità relative ai cicli di asportazione trucioli ... 563

14.7 Ciclo 811 GRADINO ASSIALE ... 565
Parametri ciclo ... 567

14.8 Ciclo 812 GRADINO ASSIALE EST ... 569
Parametri ciclo ... 571

14.9 Ciclo 813 TORNITURA CON ENTRATA ASSIALE ... 574
Parametri ciclo ... 576

14.10 Ciclo 814 TORNITURA ENTRATA ASSIALE EST ... 578
Parametri ciclo ... 580

14.11 Ciclo 810 TORN. PROF. ASSIALE ... 583
Parametri ciclo ... 586

14.12 Ciclo 815 TORN. PARALL.PROFILO ... 589
Esecuzione del ciclo Finitura ... 590
Parametri ciclo ... 591

14.13 Ciclo 821 GRADINO RADIALE ... 593
Parametri ciclo ... 595

14.14 Ciclo 822 GRADINO RADIALE EST ... 597
Parametri ciclo ... 599

14.15 Ciclo 823 TORNITURA ENTRATA RADIALE ... 602
Parametri ciclo ... 604

14.16 Ciclo 824 TORNITURA ENTRATA RADIALE EST ... 606
Parametri ciclo ... 608

14.17 Ciclo 820 TORN. PROF. RADIALE ... 611
Parametri ciclo ... 614

14.18 Ciclo 841 TRONC.-TORN.SEM.RAD ... 617
Parametri ciclo ... 619

14.19 Ciclo 842 TRONC.-TORN.EST.RAD ... 621
Parametri ciclo ... 624

14.20 Ciclo 851 TRONC.-TORN.SEM.ASS ... 627
Parametri ciclo ... 629

14.21 Ciclo 852 TRONC.-TORN.EST.ASS ... 631
Parametri ciclo ... 634

14.22 Ciclo 840 TRONC.-TORN.PR.RAD ... 637
Parametri ciclo ... 640

14.23 Ciclo 850 TRONC.-TORN.PR.ASS ... 643
Parametri ciclo ... 645

14.24 Ciclo 861 TRONCATURA SEMP.RAD ... 648
Parametri ciclo ... 651

14.25 Ciclo 862 TRONCATURA EST.RAD ... 654
Parametri ciclo ... 657

14.26 Ciclo 871 TRONCATURA SEMP.ASS ... 661
Parametri ciclo ... 663

14.27 Ciclo 872 TRONCATURA EST.ASS ... 666
Parametri ciclo ... 669

14.28 Ciclo 860 TRONCATURA PROF.RAD ... 673
Parametri ciclo ... 676

14.29 Ciclo 870 TRONCATURA PROF.ASS ... 679
Parametri ciclo ... 682

14.30 Ciclo 831 FILETTATURA ASSIALE..... 685
Parametri ciclo..... 688

14.31 Ciclo 832 FILETTATURA ESTESA..... 690
Parametri ciclo..... 692

14.32 Ciclo 830 FILETTATURA PARALLELA AL PROFILO..... 695
Parametri ciclo..... 698

14.33 Ciclo 882 TORNITURA SIMULTANEA SGROSSATURA (opzione #158)..... 701
Parametri ciclo..... 705

14.34 Ciclo 883 TORNITURA SIMULTANEA DI FINITURA (opzione #158)..... 708
Parametri ciclo..... 711

14.35 Note per la programmazione..... 714
Esempio di Fresatura cilindrica..... 714
Esempio: gradino con gola..... 716
Esempio: tornitura simultanea..... 719
Esempio: tornitura con un utensile FreeTurn..... 722

15 Cicli: Rettifica ... 725

15.1 Descrizione generale dei cicli di rettifica ... 726
Panoramica ... 726
Descrizione generale della rettifica a coordinate ... 727

15.2 Ciclo 1000 DEF. MOV.PENDOLARE (opzione #156) ... 728
Parametri ciclo ... 730

15.3 Ciclo 1001 AVVIA MOV.PENDOLARE (opzione #156) ... 731
Parametri ciclo ... 731

15.4 Ciclo 1002 ARREST.MOV.PENDOLARE (opzione #156) ... 732
Parametri ciclo ... 732

15.5 Principi generali relativi ai cicli di ravvivatura ... 733
Principi fondamentali ... 733

15.6 Ciclo 1010 DIAM. RAVVIVATURA (opzione #156) ... 737
Parametri ciclo ... 740

15.7 Ciclo 1015 RAVVIVATURA PROFILO (opzione #156) ... 742
Parametri ciclo ... 747

15.8 Ciclo 1016 RAVVIVATURA MOLA A TAZZA (opzione #156) ... 749
Parametri ciclo ... 752

15.9 Ciclo 1017 DRESSING WITH DRESSING ROLL (opzione #156) ... 754
Parametri ciclo ... 758

15.10 Ciclo 1018 RECESSING WITH DRESSING ROLL (opzione #156) ... 761
Parametri ciclo ... 764

15.11 Ciclo 1021 RETTIFICA CORSA LENTA CILINDRO (opzione #156) ... 767
Parametri ciclo ... 771

15.12 Ciclo 1022 RETTIFICA CORSA VELOCE CILINDRO (opzione #156) ... 775
Parametri ciclo ... 778

15.13 Ciclo 1025 RETTIFICA PROFILO (opzione #156) ... 782
Parametri ciclo ... 784

15.14 Ciclo 1030 ATTIVA BORDO MOLA (opzione #156) ... 786
Parametri ciclo ... 787

15.15 Ciclo 1032 COMPENSAZIONE LUNGHEZZA MOLA (opzione #156) ... 788
Parametri ciclo ... 789

15.16 Ciclo 1033 COMPENSAZIONE RAGGIO MOLA (opzione #156)..... 790

Parametri ciclo..... 791

15.17 Esempi di programmazione..... 792

Esempio dei cicli di rettifica..... 792

Esempio dei cicli di ravvivatura..... 794

Esempio di programma profilo..... 795

16 Tabella riassuntiva Cicli 797

16.1 Tabella riassuntiva 798

Cicli di lavorazione 798
Cicli di tornitura 801
Cicli di rettifica 802

1

Informazioni basilari

1.1 Il presente manuale

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.

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

1.2 Tipo di controllo numerico, software e funzioni

Il presente manuale descrive le funzioni di programmazione disponibili nei controlli numerici a partire dai seguenti numeri software NC.

Tipo di controllo numerico	N. software NC
TNC 640	340590-18
TNC 640 E	340591-18
Stazione di programmazione TNC 640	340595-18

La lettera E specifica la versione di esportazione del controllo numerico. Le seguenti opzioni software non sono disponibili nella versione di esportazione o soltanto in misura limitata:

- Advanced Function Set 2 (opzione #9) limitata a interpolazione su 4 assi
- KinematicsComp (opzione #52)

Il costruttore della macchina adatta, tramite parametri macchina, le capacità prestazionali del controllo numerico alla relativa macchina. Questo manuale descriverà pertanto anche funzioni non disponibili su tutti controlli numerici.

Funzioni del controllo numerico non disponibili su tutte le macchine sono ad esempio:

- Misurazione utensile con TT

Mettersi in contatto con il costruttore della macchina per chiarire l'effettiva funzionalità della macchina in uso.

Numerosi costruttori di macchine e la stessa HEIDENHAIN offrono corsi di programmazione per i controlli numerici HEIDENHAIN. Si consiglia di partecipare a questi corsi per familiarizzare con le funzioni del controllo numerico.

Manuale utente

Tutte le funzioni dei cicli non correlate ai cicli di lavorazione sono descritte nel manuale utente **Programmazione di cicli di misura per pezzo e utensile**. Rivolgersi a HEIDENHAIN per richiedere questo manuale.

ID Manuale utente Programmazione di cicli di misura per pezzo e utensile: 1303409-xx

Manuale utente

Tutte le funzioni del controllo numerico non correlate ai cicli sono descritte nel manuale utente del controllo numerico TNC 640. Rivolgersi a HEIDENHAIN per richiedere questo manuale.

ID Manuale utente Programmazione Klartext: 892903-xx

ID Manuale utente Programmazione DIN/ISO: 892909-xx

ID Manuale utente Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC: 1261174-xx

Opzione software

TNC 640 dispone di diverse opzioni software ciascuna delle quali può essere attivate separatamente dal costruttore della macchina.
Le opzioni comprendono le funzioni presentate di seguito:

Additional Axis (da opzione #0 a opzione #7)	
Asse supplementare	Circuiti di regolazione supplementari da 1 a 8
Advanced Function Set 1 (opzione #8)	
Funzioni estese del gruppo 1	**Lavorazione su tavola rotante** ■ profili sullo sviluppo di un cilindro ■ avanzamento in mm/min **Conversioni di coordinate** Rotazione del piano di lavoro **Interpolazione:** circolare su 3 assi con piano di lavoro ruotato
Advanced Function Set 2 (opzione #9)	
Funzioni estese del gruppo 2 Soggetto a licenza Export	**Lavorazione 3D** ■ correzione utensile 3D mediante vettore normale alla superficie ■ modifica di posizione della testa orientabile con il volantino elettronico durante l'esecuzione del programma; posizione invariata della punta dell'utensile (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ■ utensile perpendicolare al profilo ■ compensazione del raggio dell'utensile perpendicolare alla direzione dell'utensile ■ asse utensile virtuale **Interpolazione** lineare su > 4 assi (soggetto a licenza Export)
HEIDENHAIN DNC (opzione #18)	
	Comunicazione con applicazioni PC esterne tramite componenti COM
DCM Collision (opzione #40)	
Controllo anticollisione dinamico	■ definizione degli oggetti da sorvegliare da parte del costruttore della macchina ■ avvertimento nel Funzionamento manuale ■ controllo anticollisione in Prova programma ■ interruzione programma nella Modalità automatica ■ sorveglianza anche di movimenti su 5 assi
CAD Import (opzione #42)	
CAD Import	■ supporta DXF, STL, STEP e IGES ■ conferma di profili e sagome di punti ■ pratica definizione origine ■ selezione grafica di sezioni di profilo da programmi Klartext

Global PGM Settings – GPS (opzione #44)	
Impostazioni globali di programma	■ Sovrapposizione di conversioni di coordinate nell'esecuzione programma ■ Correzione del posizionamento con volantino
Adaptive Feed Control – AFC (opzione #45)	
Controllo adattativo dell'avanzamento	**Lavorazione di fresatura:** ■ rilevamento della potenza effettiva del mandrino mediante una passata di apprendimento ■ definizione dei limiti entro i quali avviene il controllo dell'avanzamento automatico ■ controllo dell'avanzamento completamente automatico durante l'esecuzione **Lavorazione di tornitura (opzione #50):** ■ monitoraggio della forza di taglio in esecuzione
KinematicsOpt (opzione #48)	
Ottimizzazione della cinematica della macchina	■ salvataggio/ripristino della cinematica attiva ■ controllo della cinematica attiva ■ ottimizzazione della cinematica attiva
Turning (opzione #50)	
Modalità di fresatura/tornitura	**Funzioni:** ■ commutazione fresatura/tornitura ■ velocità di taglio costante ■ compensazione del raggio del tagliente ■ elementi del profilo specifici di tornitura ■ cicli di tornitura ■ tornitura con serraggio eccentrico ■ ciclo **880** o **G880 RUOTA DENT.FRES.CIL.** (opzione #50 e opzione #131)
KinematicsComp (opzione #52)	
Compensazione 3D	compensazione di errori di posizione e componente
OPC UA NC Server 1 fino a 6 (opzioni #56 fino a #61)	
Interfaccia standardizzata	OPC UA NC Server offre un'interfaccia standardizzata (**OPC UA**) per l'accesso esterno a dati e funzioni del controllo numerico. Queste opzioni software consentono di configurare fino a sei connessioni client parallele.
3D-ToolComp (opzione #92)	
Correzione raggio 3D in funzione dell'angolo di contatto Soggetto a licenza Export	■ compensazione errore raggio utensile in funzione dell'angolo di contatto ■ valori di compensazione in tabella separata dei valori di compensazione ■ premessa: lavorare con vettori normali alla superficie (blocchi **LN** opzione #9)

Extended Tool Management (opzione #93)	
Gestione utensile estesa	Ampliamento basato su Python della gestione utensili ■ sequenza di impiego specifica di programma o specifica di pallet di tutti gli utensili ■ schema di attrezzaggio specifico di programma o pallet di tutti gli utensili
Advanced Spindle Interpolation (opzione #96)	
Mandrino di interpolazione	**Tornitura in interpolazione** ■ ciclo **291 ACCOPP.TORN.INTERP.** (DIN/ISO: **G291**) ■ ciclo **292 PROF. TORN. INTERP.** (DIN/ISO: **G292**)
Spindle Synchronism (opzione #131)	
Sincronismo mandrino	■ sincronismo di mandrino di fresatura e tornitura ■ ciclo **880 RUOTA DENT.FRES.CIL.** (DIN/ISO: **G880**) (opzione #50 e opzione #131)
Remote Desktop Manager (opzione #133)	
Comando a distanza di computer esterni	■ Windows su computer separato ■ integrato nell'interfaccia del controllo numerico
Synchronizing Functions (opzione #135)	
Funzioni di sincronizzazione	**Funzione di accoppiamento in tempo reale (Real Time Coupling – RTC)** Accoppiamento di assi
Cross Talk Compensation – CTC (opzione #141)	
Compensazione di assi accoppiati	■ rilevamento di scostamenti di posizione dinamici mediante accelerazioni degli assi ■ compensazione di TCP (**T**ool **C**enter **P**oint)
Position Adaptive Control – PAC (opzione #142)	
Controllo adattativo della posizione	■ controllo dei parametri di regolazione in relazione alla posizione degli assi nell'area di lavoro ■ controllo dei parametri di regolazione in relazione alla velocità o all'accelerazione di un asse
Load Adaptive Control – LAC (opzione #143)	
Controllo adattativo del carico	■ rilevamento automatico di misurazioni delle masse dei pezzi e delle forze di attrito ■ controllo dei parametri di regolazione in relazione alla massa attuale del pezzo

Active Chatter Control – ACC (opzione #145)	
Soppressione attiva delle vibrazioni	funzione completamente automatica per la soppressione delle vibrazioni durante la lavorazione
Machine Vibration Control – MVC (opzione #146)	
Smorzamento delle vibrazioni per macchine	Smorzamento delle vibrazioni della macchina per migliorare la superficie del pezzo con le funzioni: ■ **AVD** Active Vibration Damping ■ **FSC** Frequency Shaping Control
CAD Model Optimizer (opzione #152)	
Ottimizzazione del modello CAD	Conversione e ottimizzazione di modelli CAD ■ Attrezzatura di serraggio ■ Pezzo grezzo ■ Parte finita
Batch Process Manager (opzione #154)	
Batch Process Manager	Pianificazione di commesse di produzione
Component Monitoring (opzione #155)	
Monitoraggio componenti senza sensori esterni	Monitoraggio per sovraccarico dei componenti macchina configurati
Grinding (opzione #156)	
Rettifica a coordinate	■ Cicli per il movimento pendolare ■ Cicli per la ravvivatura ■ Supporto dei tipi utensile per rettificare e ravvivatore
Gear Cutting (opzione #157)	
Lavorazione dentature	■ ciclo **285 DEFINIZ. RUOTA DENT.** (DIN/ISO: **G285**) ■ ciclo **286 HOBBING RUOTA DENT.** (DIN/ISO: **G286**) ■ ciclo **287 SKIVING RUOTA DENT.** (DIN/ISO: **G287**)
Turning v2 (opzione #158)	
Fresatura-tornitura Versione 2	■ Tutte le funzioni dell'opzione software #50 ■ ciclo **882 TORNITURA SIMULTANEA SGROSSATURA** ■ ciclo **883 TORNITURA SIMULTANEA DI FINITURA** Le funzioni di tornitura estese consentono non solo di realizzare ad es. pezzi con sottosquadri, ma anche di utilizzare una maggiore area della placchetta durante la lavorazione.
Opz. Contour Milling (opzione #167)	
Cicli del profilo ottimizzati	cicli per la produzione di tasche e isole a scelta con procedimento di fresatura trocoidale

Altre opzioni disponibili

HEIDENHAIN offre ulteriori estensioni hardware e opzioni software che possono essere configurate e implementate esclusivamente dal costruttore della macchina. Tra queste rientra ad es. l'opzione Functional Safety FS.

Maggiori informazioni sono riportate nella documentazione del costruttore della macchina o nel catalogo **Opzioni e accessori**.

ID: 827222-xx

Manuale utente VTC

Tutte le funzioni del software per la telecamera VT 121 sono descritte nel **Manuale utente VTC**. Rivolgersi a HEIDENHAIN per richiedere questo manuale utente.

ID: 1322445-xx

Livello di sviluppo (upgrade funzionali)

Oltre alle opzioni software, saranno gestiti in futuro importanti sviluppi del software del controllo numerico tramite upgrade funzionali, il cosiddetto **F**eature **C**ontent **L**evel (ingl. per livello di sviluppo). Le funzioni sottoposte a FCL non sono disponibili se si riceve un upgrade software per il proprio controllo numerico.

Se si riceve una nuova macchina, tutti gli upgrade funzionali sono disponibili senza costi aggiuntivi.

Gli upgrade funzionali sono contrassegnati nel manuale con **FCL n**, dove **n** identifica il numero progressivo del livello di sviluppo.

Le funzioni FCL possono essere abilitate in modo permanente mediante un numero codice da acquistare. A tale scopo, rivolgersi al costruttore della macchina oppure a HEIDENHAIN.

Luogo di impiego previsto

Il controllo numerico rientra nella classe A delle norme EN 55022 e il suo impiego è previsto principalmente per ambienti industriali.

Avvertenze legali

Avvertenze legali

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

Ulteriori informazioni al riguardo si trovano sul controllo numerico:

- Premere il tasto **MOD** per aprire la finestra di dialogo **Impostazioni e informazioni**
- Nella finestra di dialogo selezionare **Immissione codice chiave**
- Premere il softkey **AVVERTENZE LICENZA** o selezionare direttamente nella finestra di dialogo **Impostazioni e informazioni**, **Informazioni generali** → **Informazioni licenza**

Il software del controllo numerico contiene inoltre librerie binarie del software **OPC UA** di Softing Industrial Automation GmbH. Per questo valgono inoltre e con priorità le condizioni d'uso concordate tra HEIDENHAIN e Softing Industrial Automation GmbH.

In caso di impiego di OPC UA NC Server o DNC Server, è possibile influire sul comportamento del controllo numerico. Prima dell'utilizzo produttivo di queste interfacce, occorre definire se il controllo numerico può continuare a essere utilizzato senza malfunzionamenti o cali delle prestazioni. L'esecuzione di test di sistema rientra nella responsabilità del creatore del software che utilizza queste interfacce di comunicazione.

Parametri opzionali

HEIDENHAIN perfeziona costantemente il pacchetto completo dei cicli, pertanto possono essere introdotti anche nuovi parametri Q per cicli a ogni nuova versione software. Questi nuovi parametri Q sono parametri opzionali, in parte non ancora disponibili nelle versioni software meno recenti. Nel ciclo si trovano sempre alla fine della definizione del ciclo. I parametri Q opzionali aggiunti con questo software sono riportati nel riepilogo "Funzioni nuove e modificate dei cicli del software 34059x-18 ". L'operatore può decidere se definire i parametri Q opzionali o cancellarli con il tasto NO ENT. È possibile confermare anche il valore standard impostato. Se un parametro Q opzionale viene cancellato per errore o se dopo un aggiornamento software si desidera ampliare i cicli dei programmi NC esistenti, è possibile aggiungere anche successivamente nei cicli i parametri Q opzionali. La procedura è descritta di seguito.

Procedere come descritto di seguito:

- Richiamare la definizione del ciclo
- Premere il tasto cursore con freccia a destra fino a visualizzare i nuovi parametri Q
- Confermare il valore standard inserito

  oppure
- Inserire il valore
- Se si desidera acquisire il nuovo parametro Q, uscire dal menu premendo ripetutamente il tasto cursore con freccia a destra o il tasto **END**
- Se non si intende acquisire il nuovo parametro Q, premere il tasto **NO ENT**

Compatibilità

I programmi NC creati su controlli numerici HEIDENHAIN meno recenti (TNC 150 B o successivi) possono essere in gran parte eseguiti da questa nuova versione software di TNC 640. Anche se sono stati aggiunti nuovi parametri opzionali ("Parametri opzionali") ai cicli esistenti, è di norma possibile continuare ad eseguire i programmi NC come di consueto. Questo è possibile grazie al valore di default memorizzato. Se viceversa si intende eseguire un programma NC su un controllo numerico meno recente, creato con la nuova versione SW, è possibile cancellare i relativi parametri Q opzionali dalla definizione del ciclo con il tasto NO ENT. Si ottiene così un programma NC compatibile con controlli numerici meno recenti. Se i blocchi NC contengono elementi non validi, questi vengono identificati dal controllo numerico come blocchi ERROR all'apertura del file.

Funzioni nuove e modificate dei cicli del software 34059x-18

Panoramica delle funzioni software nuove e modificate

Ulteriori informazioni sulle precedenti versioni software sono riportate nella documentazione aggiuntiva **Panoramica delle funzioni software nuove e modificate**. Rivolgersi a HEIDENHAIN per richiedere questa documentazione.

ID: 1322095-xx

Nuove funzioni dei cicli 81762x-18

- Ciclo **1274 CAVA CIRCOLARE OCM** (ISO: **G1274**, opzione #167)

  Questo ciclo consente di definire una scanalatura circolare che, in combinazione con altri cicli OCM, può essere impiegata come tasca o limitazione per la fresatura a spianare.

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 1274 CAVA CIRCOLARE OCM (opzione #167)", Pagina 380

Funzioni modificate dei cicli 81762x-18

- I profili parziali possono essere definiti all'interno della formula complessa del profilo **SEL CONTOUR** anche come sottoprogrammi **LBL**.

  Ulteriori informazioni: "Cicli SL o OCM con formula complessa del profilo", Pagina 426
- Il costruttore della macchina può nascondere i cicli **220 CERCHIO FIGURE** (ISO: **G220**) e **221 LINEE DI FIGURE** (ISO: **G221**). Utilizzare di preferenza la funzione **PATTERN DEF**.

  Ulteriori informazioni: "Definizione sagoma PATTERN DEF", Pagina 61
- Il parametro **Q515 TIPO FONT** nel ciclo **225 INCISIONE** (ISO: **G225**) è stato ampliato del valore di immissione **1**. Con questo valore di immissione si seleziona il font **LiberationSans-Regular**.

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 225 INCISIONE ", Pagina 470
- Nei seguenti cicli è possibile inserire tolleranze simmetriche "+-...." per le quote nominali:
  - Ciclo **208 FRESATURA FORO** (ISO: **G208**)
  - **127x** (opzione #167)- Cicli per matrici standard OCM

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 208 FRESATURA FORO ", Pagina 104

  Ulteriori informazioni: "Matrici standard OCM ", Pagina 367
- Il ciclo **287 SKIVING RUOTA DENT.** (ISO: **G287**, opzione #157) è stato ampliato:
  - Se si programma il parametro opzionale **Q466 PERCORSO SUPERAMENTO**, il controllo numerico ottimizza automaticamente i percorsi di entrata e uscita. In questo modo risultano tempi di lavorazione più brevi.
  - Il prototipo della tabella dei dati tecnologici è stato ampliato di due colonne:
    - **dK**: offset angolare del pezzo per lavorare solo un lato del fianco del dente. È quindi possibile incrementare la qualità superficiale.
    - **PGM**: programma del profilo per una linea individuale del fianco del dente per realizzare ad es. una bombatura del fianco del dente.
  - Dopo ogni passata, il controllo numerico visualizza una finestra in primo piano con il numero della passata corrente e il numero delle passate residue.

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 287 SKIVING RUOTA DENT. (opzione #157)", Pagina 497
- Il costruttore della macchina può configurare diversamente il **LIFTOFF** automatico per i cicli **286 HOBBING RUOTA DENT.** (ISO: **G286**, opzione #157) e **287 SKIVING RUOTA DENT.** (ISO: **G287**, opzione #157).

  Ulteriori informazioni: "Principi fondamentali per la produzione di dentature (opzione #157)", Pagina 483

- Il ciclo **800 ADEGUA SISTEMA** (ISO: **G800**, opzione #50) è stato ampliato:
  - Il campo di immissione del parametro **Q497 ANGOLO DI PRECESSIONE** è stato ampliato da quattro a cinque posizioni decimali.
  - Il campo di immissione del parametro **Q531 ANGOLO DI INCLINAZ.** è stato ampliato da tre a cinque posizioni decimali.

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 800 ADEGUA SISTEMA ", Pagina 541
- Il controllo numerico visualizza il materiale residuo restante per cicli di tornitura anche con i tipi di lavorazione **Q215=1** e **Q215=2**.

  Ulteriori informazioni: "Cicli di tornitura (opzione #50)", Pagina 530
- Nei cicli di tastatura **14xx** è possibile inserire tolleranze simmetriche "+-...." per le quote nominali.
- Il ciclo **441 TASTATURA RAPIDA** (ISO: **G441**) è stato ampliato del parametro **Q371 REAZIONE PNT TASTATURA**. Questo parametro consente di definire la reazione del controllo numerico se lo stilo non è deflesso.
- Il parametro **Q400 INTERRUZIONE** nel ciclo **441 TASTATURA RAPIDA** (ISO: **G441**) consente di definire se il controllo numerico interrompe l'esecuzione del programma e visualizza un protocollo di misura. Il parametro è attivo in combinazione con i seguenti cicli:
  - Ciclo **444 TASTATURA 3D** (ISO: **G444**)
  - **45x** Cicli di tastatura per la misurazione della cinematica
  - **46x** Cicli di tastatura per calibrazione del sistema di tastatura pezzo
  - **14xx** Cicli di tastatura per determinare la posizione inclinata del pezzo e rilevare l'origine
- I cicli **451 MISURA CINEMATICA** (ISO: **G451**, opzione #48) e **452 COMPENSAZ. PRESET** (ISO: **452**, opzione #48) salvano gli errori di posizione misurati degli assi rotativi nei parametri QS da **QS144** a **QS146**.
- Con il parametro macchina opzionale **maxToolLengthTT** (N. 122607) il costruttore della macchina definisce una lunghezza utensile massima per cicli di tastatura utensile.
- Con il parametro macchina opzionale **calPosType** (N. 122606) il costruttore della macchina definisce se il controllo numerico considera la posizione di assi paralleli e le variazioni della cinematica durante la calibrazione e la misurazione. Una variazione della cinematica può essere ad es. un cambio testa.

2

Principi fondamentali / Panoramiche

2.1 Introduzione

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.

Le lavorazioni di uso frequente, che comprendono più passi di lavorazione, sono memorizzate nel controllo numerico quali cicli. Anche le conversioni di coordinate e alcune funzioni speciali sono disponibili come cicli. La maggior parte dei cicli utilizzano i parametri Q come parametri di trasferimento.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

I cicli eseguono lavorazioni estese. Attenzione Pericolo di collisione!

- Prima della lavorazione eseguire una una prova del programma

Se si utilizzano assegnazioni indirette di parametri con cicli aventi numeri superiori a **200** (ad es. **Q210 = Q1**), eventuali modifiche del parametro assegnato (ad es. **Q1**) successive alla definizione del ciclo non hanno effetto. In questi casi conviene definire il parametro ciclo in modo diretto (ad es. **Q210**).

Se si definisce un parametro di avanzamento con cicli aventi numeri superiori a **200**, invece del valore numerico si può assegnare con il softkey anche l'avanzamento definito nel blocco **TOOL CALL** (softkey **FAUTO**). In funzione del rispettivo ciclo e della rispettiva funzione del parametro di avanzamento, sono anche disponibili le alternative di avanzamento **FMAX** (rapido), **FZ** (avanzamento per dente) e **FU** (avanzamento per giro).

Tenere presente che una modifica dell'avanzamento **FAUTO** dopo una definizione di ciclo non ha alcun effetto, poiché durante l'elaborazione della definizione di ciclo il controllo numerico assegna internamente l'avanzamento dal blocco **TOOL CALL**.

Se si vuole cancellare un ciclo con più blocchi parziali, il controllo numerico emette un avviso, se deve essere cancellato il ciclo completo.

2.2 Gruppi di cicli disponibili

Panoramica Cicli di lavorazione

CYCL DEF

- Premere il tasto **CYCL DEF**

Softkey	Gruppo di cicli	Pag.
FORATURA/ FILET.	Cicli di foratura profonda, alesatura, barenatura e svasatura	74
FORATURA/ FILET.	Cicli di maschiatura, filettatura e fresatura filetto	128
TASCHE/ ISOLE/ SCANAL.	Cicli per la fresatura di tasche, isole, scanalature e per fresatura a spianare	176
CONVERT. COORD.	Cicli per la conversione di coordinate per spostare, ruotare, lavorare in speculare, ingrandire e ridurre qualsiasi profilo	240
CICLI SL	Cicli SL (Subcontour-List), per la lavorazione di profili composti dalla sovrapposizione di profili parziali e cicli per la lavorazione di superfici cilindriche e per la fresatura trocoidale	280 335
MASCHERA PUNTI	Cicli per la realizzazione di sagome di punti, ad es. cerchi di fori o superfici forate, DataMatrix Code	260
ROTAZIONE	Cicli per lavorazioni di tornitura e per fresatura cilindrica	530
CICLI SPECIALI	Cicli speciali per tempo di sosta, chiamata di programma, orientamento mandrino, incisione, tolleranza, tornitura in interpolazione, determinazione carico, cicli per ruota dentata	442
RETTIFICA	Cicli per la rettifica, riaffilatura utensile di rettifica	726

▷

- Passare eventualmente a cicli di lavorazione specifici della macchina

  Il costruttore della macchina può integrare tali cicli di lavorazione.

Panoramica Cicli di tastatura

- Premere il tasto **TOUCH PROBE**

Softkey	Gruppo di cicli	Pagina
	Cicli per il rilevamento automatico e la compensazione di una posizione obliqua del pezzo	**Ulteriori informazioni:** Manuale utente Programmazione di cicli di misura per pezzo e utensile
	Cicli per l'impostazione automatica delle origini	**Ulteriori informazioni:** Manuale utente Programmazione di cicli di misura per pezzo e utensile
	Cicli per il controllo automatico del pezzo	**Ulteriori informazioni:** Manuale utente Programmazione di cicli di misura per pezzo e utensile
	Cicli speciali	**Ulteriori informazioni:** Manuale utente Programmazione di cicli di misura per pezzo e utensile
	Calibrazione del sistema di tastatura	**Ulteriori informazioni:** Manuale utente Programmazione di cicli di misura per pezzo e utensile
	Cicli per la misurazione automatica della cinematica	**Ulteriori informazioni:** Manuale utente Programmazione di cicli di misura per pezzo e utensile
	Cicli per la misurazione automatica di utensili (abilitazione da parte del costruttore della macchina)	**Ulteriori informazioni:** Manuale utente Programmazione di cicli di misura per pezzo e utensile

- Passare eventualmente ai cicli di tastatura specifici per macchina; tali cicli di tastatura possono essere integrati dal costruttore della macchina

3

Impiego dei cicli di lavorazione

3.1 Lavorare con i cicli di lavorazione

Cicli specifici di macchina

Consultare il manuale della macchina per la descrizione della rispettiva funzione.

Su molte macchine sono disponibili cicli che possono essere implementati nel controllo numerico dal costruttore in aggiunta ai cicli HEIDENHAIN. Per questi cicli è disponibile una numerazione separata:

- Cicli da **300** a **399**
  Cicli specifici di macchina che possono essere definiti mediante il tasto **CYCL DEF**
- Cicli da **500** a **599**
  Cicli di tastatura specifici di macchina che devono essere definiti mediante il tasto **TOUCH PROBE**

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

I cicli HEIDENHAIN, i cicli dei costruttori delle macchine e le funzioni di terze parti utilizzano variabili. Le variabili possono essere inoltre programmate all'interno di programmi NC. In caso di scostamento dai range di variabili raccomandati, si possono verificare sovrapposizioni e quindi comportamenti indesiderati. Durante la lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- Impiegare esclusivamente i range di variabili raccomandati da HEIDENHAIN
- Non utilizzare variabili predefinite
- Attenersi alla documentazione di HEIDENHAIN, del costruttore della macchina e di fornitori terzi
- Verificare l'esecuzione con l'ausilio della simulazione

Ulteriori informazioni: "Chiamata di cicli", Pagina 49

Ulteriori informazioni: manuale utente **Programmazione Klartext**

Definizione del ciclo tramite softkey

Procedere come descritto di seguito:

- Premere il tasto **CYCL DEF**
- > Il livello softkey visualizza i vari gruppi di cicli.

- Selezionare il gruppo di cicli, ad es. i cicli di foratura

- Selezionare il ciclo, ad es. il ciclo **262 FRESATURA DI FILETTI**
- > Il controllo numerico apre una finestra di dialogo e chiede tutti i valori di inserimento. Contemporaneamente il controllo numerico visualizza nella parte destra dello schermo una grafica. Il parametro da inserire è evidenziato in chiaro.
- Immissione dei parametri richiesti
- Terminare ogni immissione con il tasto **ENT**
- > Una volta inseriti tutti i dati necessari, il controllo numerico termina il dialogo.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione

Nei cicli HEIDENHAIN è possibile programmare variabili come valore di immissione. Se per l'impiego di variabili non viene utilizzato esclusivamente il range di immissione raccomandato del ciclo, può verificarsi una collisione.

- Impiegare esclusivamente i range di immissione raccomandati da HEIDENHAIN
- Attenersi alla documentazione di HEIDENHAIN
- Verificare l'esecuzione con l'ausilio della simulazione

Definizione del ciclo mediante la funzione GOTO

Procedere come descritto di seguito:

CYCL DEF

- Premere il tasto **CYCL DEF**
- > Il livello softkey visualizza i vari gruppi di cicli.

GOTO

- Premere il tasto **GOTO**
- > Il controllo numerico apre la finestra di selezione smartSelect con la panoramica dei cicli.
- Selezionare con i tasti cursore o con il mouse il ciclo desiderato

  oppure
- Inserire il numero del ciclo
- Confermare ogni volta con il tasto **ENT**
- > A questo punto il controllo numerico apre il dialogo del ciclo come descritto in precedenza.

Esempio

```
11 CYCL DEF 200 FORATURA ~
    Q200=+2          ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q201=-20         ;PROFONDITA ~
    Q206=+150        ;AVANZ. INCREMENTO ~
    Q202=+5          ;PROF. INCREMENTO ~
    Q210=+0          ;TEMPO ATTESA SOPRA ~
    Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50         ;2. DIST. SICUREZZA ~
    Q211=+0          ;TEMPO ATTESA SOTTO ~
    Q395=+0          ;RIFERIM. PROFONDITA'
```

Chiamata di cicli

Premesse

Prima di una chiamata ciclo devono essere comunque programmati:

- **BLK FORM** per la rappresentazione grafica (necessario solo per test grafico)
- Chiamata utensile
- Senso di rotazione del mandrino (funzione ausiliaria **M3**/**M4**)
- Definizione del ciclo (**CYCL DEF**)

> Attenzione anche le altre condizioni indicate nelle successive descrizioni dei singoli cicli e nelle tabelle riassuntive.

I seguenti cicli sono attivi dalla loro definizione nel programma NC e non possono essere chiamati:

- Ciclo **9 TEMPO ATTESA**
- Ciclo **12 PGM CALL**
- Ciclo **13 ORIENTAMENTO**
- Ciclo **14 PROFILO**
- Ciclo **20 DATI DEL PROFILO**
- Ciclo **32 TOLLERANZA**
- Ciclo **220 CERCHIO FIGURE**
- Ciclo **221 LINEE DI FIGURE**
- Ciclo **224 CAMPIONE DATAMATRIX CODE**
- Ciclo **238 MISURA STATO MACCHINA**
- Ciclo **239 DETERMINA CARICO**
- Ciclo **271 DATI PROFILO OCM**
- Ciclo **285 DEFINIZ. RUOTA DENT.**
- Ciclo **800 ADEGUA SISTEMA**
- Ciclo **801 RESETTA SISTEMA DI COORDINATE**
- Ciclo **892 VERIFICA SBILANCIAM.**
- Ciclo **1271 RETTANGOLO OCM**
- Ciclo **1272 CERCHIO OCM**
- Ciclo **1273 CAVA / ISOLA OCM**
- Ciclo **1274 CAVA CIRCOLARE OCM**
- Ciclo **1278 POLIGONO OCM**
- Ciclo **1281 LIMITAZ. RETTANGOLO OCM**
- Ciclo **1282 LIMITAZ. CERCHIO OCM**
- cicli per la conversione di coordinate
- Cicli per la rettifica
- Cicli di tastatura

Tutti gli altri cicli possono essere chiamati con le funzioni descritte di seguito.

Chiamata ciclo con CYCL CALL

La funzione **CYCL CALL** chiama il ciclo di lavorazione definito per ultimo. Il punto di partenza del ciclo è l'ultima posizione programmata prima del blocco **CYCL CALL**.

Procedere come descritto di seguito:

- Premere il tasto **CYCL CALL**

- Premere il softkey **CYCL CALL M**
- Inserire eventualmente la funzione ausiliaria M (ad es. **M3**, per attivare il mandrino)
- Terminare il dialogo con il tasto **END**

Chiamata ciclo con CYCL CALL PAT

La funzione **CYCL CALL PAT** chiama l'ultimo ciclo di lavorazione definito su tutte le posizioni impostate in una definizione di sagoma PATTERN DEF o in una tabella punti.

Ulteriori informazioni: "Definizione sagoma PATTERN DEF", Pagina 61

Ulteriori informazioni: manuale utente **Programmazione Klartext** o **Programmazione DIN/ISO**

Chiamata ciclo con CYCL CALL POS

La funzione **CYCL CALL** chiama il ciclo di lavorazione definito per ultimo. Il punto di partenza del ciclo è la posizione definita nel blocco **CYCL CALL POS**.

Il controllo numerico si avvicina alla posizione indicata nel blocco **CYCL CALL POS** con logica di posizionamento.

- Se la posizione attuale dell'utensile nell'asse utensile è superiore al bordo superiore del pezzo (**Q203**), il controllo numerico esegue il posizionamento prima nel piano di lavoro sulla posizione programmata e successivamente nell'asse utensile
- Se la posizione attuale dell'utensile nell'asse utensile è inferiore al bordo superiore del pezzo (**Q203**), il controllo numerico esegue il posizionamento prima ad altezza di sicurezza nell'asse utensile e successivamente nel piano di lavoro sulla posizione programmata

Note operative e per la programmazione

- Nel blocco **CYCL CALL POS** devono essere sempre programmati tre assi di coordinate. Mediante la coordinata nell'asse utensile si può facilmente modificare la posizione di partenza. Questa agisce come uno spostamento punto zero aggiuntivo.
- L'avanzamento definito nel blocco **CYCL CALL POS** vale solo per l'avvicinamento alla posizione di partenza programmata in tale blocco NC.
- Il controllo numerico si avvicina di norma alla posizione definita nel blocco **CYCL CALL POS** con compensazione del raggio non attiva (R0).
- Se si chiama con **CYCL CALL POS** un ciclo in cui è definita una posizione di partenza (ad es. il ciclo **212**), la posizione definita nel ciclo agisce come uno spostamento aggiuntivo rispetto alla posizione definita nel blocco **CYCL CALL POS**. Pertanto si dovrebbe sempre definire con 0 la posizione iniziale da fissare nel ciclo.

Chiamata del ciclo con M99/M89

La funzione **M99** attiva blocco per blocco chiama il ciclo di lavorazione definito per ultimo. **M99** può essere programmata alla fine di un blocco di posizionamento; in questo caso il controllo numerico si porta su tale posizione e poi chiama il ciclo di lavorazione definito per ultimo.

Se il controllo numerico deve eseguire il ciclo automaticamente dopo ogni blocco di posizionamento, programmare la prima chiamata del ciclo con **M89**.

Per disattivare l'effetto di **M89**, procedere come descritto di seguito:

- ▶ Programmazione di **M99** nel blocco di posizionamento
- > Il controllo numerico raggiunge l'ultimo punto di partenza.

  oppure
- ▶ Definire un nuovo ciclo di lavorazione con **CYCL DEF**

> Il controllo numerico non supporta **M89** in combinazione con la programmazione FK!

Chiamata ciclo con SEL CYCLE

La funzione **SEL CYCLE** consente di utilizzare un programma NC qualsiasi come ciclo di lavorazione.

Procedere come descritto di seguito:

PGM CALL
- ▶ Premere il tasto **PGM CALL**

SELEZIONA CICLO
- ▶ Premere il softkey **SELEZIONA CICLO**

SELEZIONA FILE
- ▶ Premere il softkey **SELEZIONA FILE**
- ▶ Selezionare il programma NC

Chiamata di un programma NC quale ciclo

CYCL CALL
- ▶ Premere il tasto **CYCL CALL**
- ▶ Premere il softkey della chiamata ciclo

  oppure
- ▶ Programmare **M99**

Note operative e per la programmazione

- Se il file chiamato si trova nella stessa directory del file chiamante, è possibile inserire anche soltanto il nome del file senza percorso. All'interno della finestra di selezione del softkey **SELEZIONA FILE** è disponibile il softkey **CONFERMA NOME FILE**.
- Se si esegue un programma NC selezionato con **SEL CYCLE**, in Esecuzione singola si lavora senza arresto dopo ogni blocco NC. Anche in Esecuzione continua è visibile soltanto un blocco NC.
- **CYCL CALL PAT** e **CYCL CALL POS** impiegano una logica di posizionamento prima che il ciclo venga eseguito di volta in volta. In riferimento alla logica di posizionamento, **SEL CYCLE** e il ciclo **12 PGM CALL** si comportano allo stesso modo: per la sagoma a punti, il calcolo dell'altezza di sicurezza da raggiungere viene eseguito al massimo dalla posizione Z all'avvio della sagoma e da tutte le posizioni Z della sagoma a punti. Con **CYCL CALL POS** non viene eseguito alcun preposizionamento nella direzione dell'asse utensile. Un preposizionamento all'interno del file chiamato deve essere appositamente programmato.

Lavorare con un asse parallelo

Il controllo numerico effettua gli accostamenti nell'asse parallelo (asse W) che nel blocco **TOOL CALL** è stato definito quale asse del mandrino. Nella visualizzazione di stato è indicata una "W", il calcolo dell'utensile ha luogo nell'asse W.

L'operazione è possibile solo per questi cicli:

- **200 FORATURA**
- **201 ALESATURA**
- **202 BARENATURA**
- **203 FORATURA UNIVERS**
- **204 LAVORAZIONE INV.**
- **205 FOR.PROF.UNIVERSALE**
- **208 FRESATURA FORO**
- **225 INCISIONE**
- **232 FRESATURA A SPIANARE**
- **233 FRESATURA A SPIANARE**
- **241 FOR.PROF.PUNTE CANN.**

HEIDENHAIN raccomanda di non lavorare con **TOOL CALL W**! Utilizzare le opzioni **FUNCTION PARAXMODE** o **FUNCTION PARAXCOMP**.

Ulteriori informazioni: manuale utente **Programmazione Klartext**

3.2 Valori prestabiliti di programmi per cicli

Panoramica

Alcuni cicli impiegano sempre gli stessi identici parametri ciclo, ad esempio la distanza di sicurezza **Q200**, che deve essere indicata per ciascuna definizione del ciclo. Con la funzione **GLOBAL DEF** è possibile definire a livello centrale questi parametri ciclo a inizio programma affinché siano attivi a livello globale per tutti i cicli di lavorazione utilizzati nel programma NC. Nel rispettivo ciclo si rimanda al valore che è stato definito all'inizio del programma.

Sono disponibili le seguenti funzioni **GLOBAL DEF**:

Softkey	Sagoma di lavorazione	Pag.
100 GLOBAL DEF GENERALE	**GLOBAL DEF** GENERALE Definizione di parametri ciclo di validità generale	56
105 GLOBAL DEF FORATURA	**GLOBAL DEF** FORATURA Definizione di parametri ciclo speciali di foratura	57
110 GLOBAL DEF FRES.TASC.	**GLOBAL DEF** FRESATURA TASCA Definizione di parametri ciclo speciali di fresatura tasca	58
111 GLOBAL DEF FRES.PROF.	**GLOBAL DEF** FRESATURA PROFILO Definizione di parametri ciclo speciali di fresatura profilo	59
125 GLOBAL DEF POSIZIONE.	**GLOBAL DEF** POSIZIONAMENTO Definizione del comportamento nel posizionamento con **CYCL CALL PAT**	59
120 GLOBAL DEF PROBING	**GLOBAL DEF** PROBING Definizione di parametri ciclo speciali di tastatura	60

Inserimento di GLOBAL DEF

Procedere come descritto di seguito:

- Premere il tasto **Programmaz.**
- Premere il tasto **SPEC FCT**
- Premere il softkey **VAL.PREST. PROGRAMMA**
- Premere il softkey **GLOBAL DEF**
- Selezionare la funzione **GLOBAL DEF** desiderata, ad es. premere il softkey **GLOBAL DEF GENERALE**
- Inserire le necessarie definizioni
- Confermare di volta in volta con il tasto **ENT**

Utilizzo delle indicazioni GLOBAL DEF

Se le corrispondenti funzioni **GLOBAL DEF** sono state inserite all'inizio del programma, nella definizione di un qualsiasi ciclo si può fare riferimento a questi valori aventi validità globale.

Procedere come segue:

- Premere il tasto **PROGRAMMAZ.**

- Premere il tasto **CYCL DEF**

- Selezionare un gruppo di cicli desiderato, ad es. tasche / isole / cicli di scanalature

- Selezionare il ciclo desiderato, ad es. **ISOLA CIRCOLARE**
> Se è presente a tale scopo un parametro globale, il controllo numerico attiva il softkey **IMPOSTA VALORI STANDARD**.

- Premere il softkey **IMPOSTA VALORI STANDARD**
> Il controllo numerico inserisce la parola **PREDEF** (ingl.: predefinito) nella definizione del ciclo. In questo modo si realizza un collegamento con il corrispondente parametro **GLOBAL DEF** che è stato definito all'inizio del programma.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si modifica successivamente le impostazioni di programma con **GLOBAL DEF**, le modifiche si ripercuotono sull'intero programma NC. La lavorazione può quindi variare notevolmente. Pericolo di collisione!

- Utilizzare **GLOBAL DEF** in modo consapevole. Prima della lavorazione eseguire una una prova del programma
- Inserire un valore fisso nei cicli, quindi **GLOBAL DEF** non modifica i valori

Dati globali di validità generale

I parametri sono validi per tutti i cicli di lavorazione **2xx** e per i cicli **880, 1017**, **1018**, **1021**, **1022**, **1025** e i cicli di tastatura **451**, **452**, **453**

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q204 2. distanza di sicurezza? Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q253 Avanzamento di avvicinamento? Avanzamento con cui il controllo numerico sposta l'utensile all'interno di un ciclo. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**
	Q208 Avanzamento ritorno? Avanzamento con cui il controllo numerico riposiziona l'utensile. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**

Esempio

```
11 GLOBAL DEF 100 GENERALE ~
    Q200=+2          ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q204=+50         ;2. DIST. SICUREZZA ~
    Q253=+750        ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~
    Q208=+999        ;AVANZAM. RITORNO
```

Dati globali per lavorazioni di foratura

I parametri sono validi per i cicli di foratura, maschiatura e fresatura di filetti da **200** a **209**, **240**, **241** e da **262** a **267**.da

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q256 Ritiro per rottura truciolo? Valore della corsa di ritorno dell'utensile nella rottura truciolo. Valore incrementale. Immissione: **0.1...99999.9999**
	Q210 Tempo attesa sopra? Tempo in secondi durante il quale l'utensile si arresta alla distanza di sicurezza, dopo che il controllo numerico lo ha ritirato dal foro per lo scarico dei trucioli. Immissione: **0...3600.0000**
	Q211 Tempo attesa sotto? Tempo in secondi durante il quale l'utensile sosta sul fondo del foro. Immissione: **0...3600.0000**

Esempio

```
11 GLOBAL DEF 105 FORATURA ~
    Q256=+0.2          ;RITIRO ROTT.TRUCIOLO ~
    Q210=+0            ;TEMPO ATTESA SOPRA ~
    Q211=+0            ;TEMPO ATTESA SOTTO
```

Dati globali per lavorazioni di fresatura con cicli tasca

I parametri sono validi per i cicli **208**, **232**, **233**, da **251** a **258**, da **262** a **264**, **267**, **272**, **273**, **275**, **277**

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q370 Fattore di sovrapposizione? **Q370** x raggio utensile dà l'accostamento laterale k Immissione: **0.1...1.999**
	Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1 Tipo di fresatura. Viene considerato il senso di rotazione del mandrino. **+1** = fresatura concorde **–1** = fresatura discorde (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde) Immissione: **-1**, **0**, **+1**
	Q366 Strategia penetrazione (0/1/2)? Tipo di strategia di penetrazione: **0**: penetrazione perpendicolare. Indipendentemente dall'angolo di penetrazione **ANGLE** definito nella tabella utensili, il controllo numerico penetra in modo perpendicolare **1**: penetrazione elicoidale. Nella tabella utensili l'angolo di penetrazione **ANGLE** dell'utensile attivo deve essere definito diverso da 0. Altrimenti il controllo numerico emette un messaggio d'errore **2**: penetrazione con pendolamento. Nella tabella utensili l'angolo di penetrazione **ANGLE** dell'utensile attivo deve essere definito diverso da 0. Altrimenti il controllo numerico emette un messaggio d'errore. La lunghezza di pendolamento dipende dall'angolo di penetrazione, il controllo numerico utilizza come valore minimo il doppio del diametro utensile Immissione: **0**, **1**, **2**

Esempio

```
11 GLOBAL DEF 110 FRES. TASCHE ~
    Q370=+1          ;SOVRAPP.TRAIET.UT. ~
    Q351=+1          ;MODO FRESATURA ~
    Q366=+1          ;PENETRAZIONE
```

Dati globali per lavorazioni di fresatura con cicli di profilo

I parametri sono validi per i cicli **20**, **24**, **25**, da **27** a **29**, **39**, **276**

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q2 Fattore di sovrapposizione? **Q2** x raggio utensile dà l'accostamento laterale k. Immissione: **0.0001...1.9999**
	Q6 Distanza di sicurezza? Distanza tra la superficie frontale dell'utensile e la superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q7 Altezza di sicurezza? Altezza che esclude qualsiasi collisione con il pezzo (per il posizionamento intermedio e il ritorno alla fine del ciclo). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q9 Senso rot.? orario = -1 Direzione di lavorazione per tasche ■ **Q9** = -1 senso discorde per tasca e isola ■ **Q9** = +1 senso concorde per tasca e isola Immissione: **-1**, **0**, **+1**

Esempio

```
11 GLOBAL DEF 111 FRESATURA DI PROFILI ~
    Q2=+1            ;SOVRAPP.TRAIET.UT. ~
    Q6=+2            ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q7=+50           ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q9=+1            ;SENSO DI ROTAZIONE
```

Dati globali per il comportamento nel posizionamento

I parametri sono validi per tutti i cicli di lavorazione, se il rispettivo ciclo viene chiamato con la funzione **CYCL CALL PAT**.

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q345 Sel. altezza di posizion. (0/1) Ritorno nell'asse utensile alla fine di un passo di lavorazione alla 2ª distanza di sicurezza o alla posizione di inizio Unit. Immissione: **0**, **1**

Esempio

```
11 GLOBAL DEF 125 POSIZIONAMENTO ~
    Q345=+1          ;SEL. ALTEZZA DI POS.
```

Dati globali per funzioni di tastatura

I parametri sono validi per tutti i cicli di tastatura **4xx** e **14xx** nonché per i cicli **271**, **286**, **287**, **880**, **1021**, **1022**, **1025**, **1271**, **1272**, **1273**, **1274**, **1278**

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q320 Distanza di sicurezza? Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q260 Altezza di sicurezza? Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)? Definire il modo di spostamento del sistema di tastatura tra i punti da misurare: **0**: spostamento ad altezza di misura tra i punti di misura **1**: spostamento ad altezza di sicurezza tra i punti di misura Immissione: **0**, **1**

Esempio

```
11 GLOBAL DEF 120 TASTATURA ~
    Q320=+0          ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q260=+100        ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q301=+1          ;SPOST. A ALT. SICUR.
```

3.3 Definizione sagoma PATTERN DEF

Applicazione

Con la funzione **PATTERN DEF** si definiscono in modo semplice sagome di lavorazione regolari, che possono essere richiamate con la funzione **CYCL CALL PAT**. Come per le definizioni di cicli, anche per le definizioni di sagome è disponibile la grafica di supporto che chiarisce i rispettivi parametri da inserire.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

La funzione **PATTERN DEF** calcola le coordinate di lavorazione negli assi **X** e **Y**. Per tutti gli assi utensili eccetto **Z** sussiste il pericolo di collisione durante la lavorazione successiva!

- Utilizzare **PATTERN DEF** solo con l'asse utensile **Z**

Sono disponibili le seguenti sagome di lavorazione:

Softkey	Sagoma di lavorazione	Pagina
	PUNTO Definizione di fino a 9 posizioni di lavorazione qualsiasi	63
	FILA Definizione di una singola riga, diritta o ruotata	64
	SAGOMA Definizione di una singola sagoma, diritta, ruotata o distorta	65
	CORNICE Definizione di una singola cornice, diritta, ruotata o distorta	67
	CERCHIO Definizione di un cerchio completo	69
	Cerchio parziale Definizione di un cerchio parziale	70

Inserimento di PATTERN DEF

Procedere come descritto di seguito:

- Premere il tasto **PROGRAMMAZ.**

- Premere il tasto **SPEC FCT**

- Premere il softkey **ELAB. PROFILO/PUNTO**

- Premere il softkey **PATTERN DEF**

- Selezionare la sagoma di lavorazione desiderata, ad es. softkey per riga singola
- Inserire le necessarie definizioni
- Confermare di volta in volta con il tasto **ENT**

Impiego di PATTERN DEF

Non appena è stata definita una sagoma, essa può essere richiamata tramite la funzione **CYCL CALL PAT**.

Ulteriori informazioni: "Chiamata di cicli", Pagina 49

Il controllo numerico eseguirà sulla sagoma definita il ciclo di lavorazione impostato per ultimo.

Note operative e per la programmazione

- Una sagoma di lavorazione rimane attiva fino a quando si sceglie una nuova sagoma o una tabella punti mediante la funzione **SEL PATTERN**.
- Il controllo numerico ritira l'utensile all'altezza di sicurezza tra i punti di partenza. Il controllo numerico utilizza come altezza di sicurezza la posizione dell'asse utensile alla chiamata del ciclo, oppure il valore del parametro ciclo **Q204**, a seconda di quale di questi è più grande.
- Se la coordinata della superficie in PATTERN DEF è maggiore di quella del ciclo, viene calcolata la distanza di sicurezza e la 2ª distanza di sicurezza sulla coordinata della superficie di PATTERN DEF.
- Prima di **CYCL CALL PAT** è possibile impiegare la funzione **GLOBAL DEF 125** (da ritrovare in **SPEC FCT**/ Preimpostazioni programmi) con **Q345**=1. Alla fine il controllo numerico esegue il posizionamento tra i fori sempre alla 2ª distanza di sicurezza definita nel ciclo.

Nota operativa

- Tramite la lettura blocchi è possibile selezionare un punto qualsiasi in cui iniziare la lavorazione o proseguirla
  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC

Definizione delle singole posizioni di lavorazione

Note operative e di programmazione

- Si possono inserire al massimo 9 posizioni di lavorazione, confermare ogni volta il valore inserito con il tasto **ENT**.
- **POS1** deve essere programmata con coordinate assolute. Da **POS2** a **POS9** occorre programmare in valori assoluti o incrementali.
- Se si definisce una **Superficie del pezzo in Z** diversa da 0, questo valore ha effetto in aggiunta alla superficie del pezzo **Q203** definita nel ciclo di lavorazione.

Immagine ausiliaria	Parametro
	POS1: **Coord. X della pos. di macchina** Inserire la coordinata X in valore assoluto. Immissione: **-999999999...+999999999**
	POS1: **Coord. Y della pos. di macchina** Inserire la coordinata Y in valore assoluto. Immissione: **-999999999...+999999999**
	POS1: **Coordinata superficie del pezzo** Inserire la coordinata Z in valore assoluto da cui parte la lavorazione Immissione: **-999999999...+999999999**
	POS2: **Coord. X della pos. di macchina** Inserire la coordinata X in valore assoluto o incrementale. Immissione: **-999999999...+999999999**
	POS2: **Coord. Y della pos. di macchina** Inserire la coordinata Y in valore assoluto o incrementale. Immissione: **-999999999...+999999999**
	POS2: **Coordinata superficie del pezzo** Inserire la coordinata Z in valore assoluto o incrementale. Immissione: **-999999999...+999999999**

Esempio

```
11 PATTERN DEF ~
POS1( X+25 Y+33.5 Z+0 ) ~
POS2(  X+15 IY+6.5  Z+0 )
```

Definizione di riga singola

Note operative e per la programmazione

- Se si definisce una **Superficie del pezzo in Z** diversa da 0, questo valore ha effetto in aggiunta alla superficie del pezzo **Q203** definita nel ciclo di lavorazione.

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Punto di partenza X Coordinata del punto di partenza della fila nell'asse X. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999999...+99999.9999999**
	Punto di partenza Y Coordinata del punto di partenza della fila nell'asse Y. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999999...+99999.9999999**
	Distanza posizioni lavorazione Distanza (in valore incrementale) tra le posizioni di lavorazione. Inserire il valore con segno positivo o negativo Immissione: **-999999999...+999999999**
	Numero di lavorazioni Numero totale di posizioni di lavorazione Immissione: **0...999**
	Rotazione di tutta la sagoma Angolo di rotazione intorno al punto di partenza inserito. Asse di riferimento: asse principale del piano di lavoro attivo (ad es. X con asse utensile Z). Inserire il valore assoluto con segno positivo o negativo Immissione: **-360.000...+360.000**
	Coordinata superficie del pezzo Inserire la coordinata Z in valore assoluto da cui parte la lavorazione Immissione: **-999999999...+999999999**

Esempio

```
11 PATTERN DEF ~
ROW1( X+25 Y+33.5 D+8 NUM5 ROT+0 Z+0 )
```

Definizione della singola sagoma

Note operative e di programmazione

- I parametri **Rotazione asse principale** e **Rotazione asse secondario** agiscono in modo additivo rispetto a una **Rotazione di tutta la sagoma** già eseguita.
- Se si definisce una **Superficie del pezzo in Z** diversa da 0, questo valore ha effetto in aggiunta alla superficie del pezzo **Q203** definita nel ciclo di lavorazione.

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Punto di partenza X Coordinata assoluta del punto di partenza della sagoma nell'asse X Immissione: **-999999999...+999999999**
	Punto di partenza Y Coordinata assoluta del punto di partenza della sagoma nell'asse Y Immissione: **-999999999...+999999999**
	Distanza posizioni lavorazione X Distanza (in valore incrementale) tra le posizioni di lavorazione in direzione X. Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo Immissione: **-999999999...+999999999**
	Distanza posizioni lavorazione Y Distanza (in valore incrementale) tra le posizioni di lavorazione in direzione Y. Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo Immissione: **-999999999...+999999999**
	Numero colonne Numero totale di colonne della sagoma Immissione: **0...999**
	Numero righe Numero totale di righe della sagoma Immissione: **0...999**
	Rotazione di tutta la sagoma Angolo di rotazione con cui tutta la sagoma viene ruotata intorno al punto di partenza inserito. Asse di riferimento: asse principale del piano di lavoro attivo (ad es. X con asse utensile Z). Inserire il valore assoluto con segno positivo o negativo Immissione: **-360.000...+360.000**
	Rotazione asse principale Angolo di rotazione con cui esclusivamente l'asse principale del piano di lavoro viene distorto rispetto al punto di partenza inserito. Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo Immissione: **-360.000...+360.000**

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Rotazione asse secondario Angolo di rotazione con cui esclusivamente l'asse secondario del piano di lavoro viene distorto rispetto al punto di partenza inserito. Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo Immissione: **-360.000...+360.000**
	Coordinata superficie del pezzo Inserire la coordinata Z in valore assoluto da cui parte la lavorazione Immissione: **-999999999...+999999999**

Esempio

```
11 PATTERN DEF ~
PAT1( X+25 Y+33.5 DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0 ROTX+0
    ROTY+0 Z+0 )
```

Definizione della singola cornice

Note operative e di programmazione

- I parametri **Rotazione asse principale** e **Rotazione asse secondario** agiscono in modo additivo rispetto a una **Rotazione di tutta la sagoma** già eseguita.
- Se si definisce una **Superficie del pezzo in Z** diversa da 0, questo valore ha effetto in aggiunta alla superficie del pezzo **Q203** definita nel ciclo di lavorazione.

Immagine ausiliaria	Parametro
	Punto di partenza X Coordinata assoluta del punto di partenza della cornice nell'asse X. Immissione: **-999999999...+999999999**
	Punto di partenza Y Coordinata assoluta del punto di partenza della cornice nell'asse Y Immissione: **-999999999...+999999999**
	Distanza posizioni lavorazione X Distanza (in valore incrementale) tra le posizioni di lavorazione in direzione X. Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo Immissione: **-999999999...+999999999**
	Distanza posizioni lavorazione Y Distanza (in valore incrementale) tra le posizioni di lavorazione in direzione Y. Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo Immissione: **-999999999...+999999999**
	Numero colonne Numero totale di colonne della sagoma Immissione: **0...999**
	Numero righe Numero totale di righe della sagoma Immissione: **0...999**
	Rotazione di tutta la sagoma Angolo di rotazione con cui tutta la sagoma viene ruotata intorno al punto di partenza inserito. Asse di riferimento: asse principale del piano di lavoro attivo (ad es. X con asse utensile Z). Inserire il valore assoluto con segno positivo o negativo Immissione: **-360.000...+360.000**
	Rotazione asse principale Angolo di rotazione con cui esclusivamente l'asse principale del piano di lavoro viene distorto rispetto al punto di partenza inserito. Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo. Immissione: **-360.000...+360.000**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Rotazione asse secondario Angolo di rotazione con cui esclusivamente l'asse secondario del piano di lavoro viene distorto rispetto al punto di partenza inserito. Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo. Immissione: **-360.000...+360.000**
	Coordinata superficie del pezzo Inserire la coordinata Z in valore assoluto da cui parte la lavorazione Immissione: **-999999999...+999999999**

Esempio

```
11 PATTERN DEF ~
FRAME1( X+25 Y+33.5 DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0 ROTX+0
    ROTY+0 Z+0 )
```

Definizione del cerchio completo

Note operative e di programmazione

- Se si definisce una **Superficie del pezzo in Z** diversa da 0, questo valore ha effetto in aggiunta alla superficie del pezzo **Q203** definita nel ciclo di lavorazione.

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Centro del cerchio di fori X Coordinata assoluta del centro del cerchio nell'asse X Immissione: **-999999999...+999999999**
	Centro del cerchio di fori Y Coordinata assoluta del centro del cerchio nell'asse Y Immissione: **-999999999...+999999999**
	Diametro del cerchio di fori Diametro del cerchio di fori Immissione: **0...999999999**
	Angolo di partenza Angolo polare della prima posizione di lavorazione. Asse di riferimento: asse principale del piano di lavoro attivo (ad es. X con asse utensile Z). Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo Immissione: **-360.000...+360.000**
	Numero di lavorazioni Numero totale di posizioni di lavorazione sul cerchio Immissione: **0...999**
	Coordinata superficie del pezzo Inserire la coordinata Z in valore assoluto da cui parte la lavorazione Immissione: **-999999999...+999999999**

Esempio

```
11 PATTERN DEF ~
CIRC1( X+25 Y+33 D80 START+45 NUM8 Z+0 )
```

Definizione del cerchio parziale

Note operative e di programmazione

- Se si definisce una **Superficie del pezzo in Z** diversa da 0, questo valore ha effetto in aggiunta alla superficie del pezzo **Q203** definita nel ciclo di lavorazione.

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Centro del cerchio di fori X Coordinata assoluta del centro del cerchio nell'asse X Immissione: **-999999999...+999999999**
	Centro del cerchio di fori Y Coordinata assoluta del centro del cerchio nell'asse Y Immissione: **-999999999...+999999999**
	Diametro del cerchio di fori Diametro del cerchio di fori Immissione: **0...999999999**
	Angolo di partenza Angolo polare della prima posizione di lavorazione. Asse di riferimento: asse principale del piano di lavoro attivo (ad es. X con asse utensile Z). Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo Immissione: **-360.000...+360.000**
	Passo angolare/Angolo finale Angolo polare incrementale tra due posizioni di lavorazione. Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo. In alternativa possibilità di inserire l'angolo finale (commutazione tramite softkey) Immissione: **-360.000...+360.000**
	Numero di lavorazioni Numero totale di posizioni di lavorazione sul cerchio Immissione: **0...999**
	Coordinata superficie del pezzo Inserire la coordinata Z da cui parte la lavorazione. Immissione: **-999999999...+999999999**

Esempio

```
11 PATTERN DEF ~
PITCHCIRC1( X+25 Y+33 D80 START+45 STEP+30 NUM8 Z+0 )
```

3.4 Tabelle di punti con cicli

Applicazione con cicli

Con l'ausilio di una tabella di punti è possibile eseguire uno o più cicli in successione su una sagoma di punti irregolare.

Utilizzando i cicli di foratura, nella tabella punti le coordinate del piano di lavoro corrispondono alle coordinate dei centri dei fori. Utilizzando cicli di fresatura, nella tabella punti le coordinate del piano di lavoro corrispondono alle coordinate del punto di partenza del relativo ciclo (ad es. coordinate del centro di una tasca circolare). Le coordinate nell'asse del mandrino corrispondono alla coordinata della superficie del pezzo.

Argomenti trattati

- Contenuti di una tabella punti, disattivazione dei singoli punti

  Ulteriori informazioni: manuale utente **Programmazione Klartext**

Chiamata di ciclo insieme a tabelle punti

Se il controllo numerico chiama l'ultimo ciclo di lavorazione definito nei punti definiti in una tabella punti, programmare la chiamata ciclo con **CYCL CALL PAT**:

Procedere come descritto di seguito:

- Premere il tasto **CYCL CALL**

- Premere il softkey **CYCL CALL PAT**
- Inserire l'avanzamento

  oppure
- Premere il softkey **F MAX**
- > Con questo avanzamento il controllo numerico si sposta tra i punti.
- > Nessuna immissione: spostamento con l'ultimo avanzamento programmato.
- Inserire all'occorrenza la funzione ausiliaria M
- Confermare con il tasto **END**

Il controllo numerico ritira l'utensile all'altezza di sicurezza tra i punti di partenza. Il controllo numerico utilizza come altezza di sicurezza la coordinata dell'asse del mandrino alla chiamata del ciclo, oppure il valore del parametro ciclo **Q204**, a seconda di quale di questi è più grande.

Prima di **CYCL CALL PAT** è possibile impiegare la funzione **GLOBAL DEF 125** (da ritrovare in **SPEC FCT**/Preimpostazioni programmi) con **Q345**=1. Alla fine il controllo numerico esegue il posizionamento tra i fori sempre alla 2ª distanza di sicurezza definita nel ciclo.

Se nel pre-posizionamento nell'asse del mandrino si desidera procedere con un avanzamento ridotto, utilizzare la funzione ausiliaria **M103**.

Funzionamento della tabella punti con i cicli SL e il ciclo 12

Il controllo numerico interpreta i punti quale spostamento aggiuntivo dell'origine.

Funzionamento della tabella punti con i cicli da 200 a 208 e da 262 a 267

Il controllo numerico interpreta i punti del piano di lavoro quali coordinate del centro del foro. Volendo utilizzare nell'asse del mandrino la coordinata definita nella tabella punti quale coordinata del punto di partenza, occorre introdurre per il bordo superiore del pezzo (**Q203**) il valore 0.

Funzionamento della tabella punti con i cicli da 251 a 254

Il controllo numerico interpreta i punti del piano di lavoro quali coordinate del punto di partenza del ciclo. Volendo utilizzare nell'asse del mandrino la coordinata definita nella tabella punti quale coordinata del punto di partenza, occorre introdurre per il bordo superiore del pezzo (**Q203**) il valore 0.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se nella tabella punti si programma con punti qualsiasi un'altezza di sicurezza, il controllo numerico ignora per **tutti** i punti la 2ª distanza di sicurezza del ciclo di lavorazione! Pericolo di collisione!

- Programmare dapprima **GLOBAL DEF 125 POSIZIONAMENTO** e il controllo numerico considera solo per il relativo punto l'altezza di sicurezza della tabella punti.

Note operative e di programmazione

- Il controllo numerico esegue con **CYCL CALL PAT** la tabella punti che è stata definita per ultima. Anche se la tabella punti è stata definita in un programma NC annidato con **CALL PGM**.

4

Cicli: foratura

4.1 Principi fondamentali

Panoramica

Il controllo numerico mette a disposizione i seguenti cicli per le più diverse lavorazioni di foratura .

Softkey	Ciclo	Pagina
	Ciclo 200 FORATURA ■ Foratura semplice ■ Immissione del tempo di attesa in alto e in basso ■ Riferimento profondità selezionabile	75
	Ciclo 201 ALESATURA ■ Alesatura di un foro ■ Immissione del tempo di attesa in basso	79
	Ciclo 202 BARENATURA ■ Barenatura di un foro ■ Immissione dell'avanzamento di ritorno ■ Immissione del tempo di attesa in basso ■ Immissione del disimpegno	81
	Ciclo 203 FORATURA UNIVERS ■ Regressione - Foro con incremento decrescente ■ Immissione del tempo di attesa in alto e in basso ■ Immissione della rottura truciolo ■ Riferimento profondità selezionabile	86
	Ciclo 204 LAVORAZIONE INV. ■ Creazione di una svasatura sul lato inferiore del pezzo ■ Immissione del tempo di attesa ■ Immissione del disimpegno	92
	Ciclo 205 FOR.PROF.UNIVERSALE ■ Regressione - Foro con incremento decrescente ■ Immissione della rottura truciolo ■ Immissione del punto di partenza abbassato ■ Immissione della distanza di prearresto	96
	Ciclo 208 FRESATURA FORO ■ Fresatura di un foro ■ Immissione di un diametro preforato ■ Direzione concorde e discorde selezionabile	104
	Ciclo 241 FOR.PROF.PUNTE CANN. ■ Foratura con punte a cannone monotaglienti ■ Punto di partenza abbassato ■ Senso di rotazione e numero di giri in entrata e uscita dal foro selezionabili ■ Immissione della profondità di attesa	109
	Ciclo 240 CENTRINATURA ■ Foratura di una centrinatura ■ Immissione del diametro o della profondità di centrinatura ■ Immissione del tempo di attesa in basso	120

4.2 Ciclo 200 FORATURA

Programmazione ISO
G200

Applicazione

Questo ciclo consente di realizzare fori semplici. In questo ciclo è possibile selezionare il riferimento della profondità.

Argomenti trattati

- Ciclo **203 FORATURA UNIVERS** opzionale con incremento decrescente, tempo di attesa e rottura truciolo

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 203 FORATURA UNIVERS ", Pagina 86
- Ciclo **205 FOR.PROF.UNIVERSALE** opzionale con incremento decrescente, rottura truciolo, punto di partenza abbassato e distanza di prearresto

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 205 FOR.PROF.UNIVERSALE ", Pagina 96
- Ciclo **241 FOR.PROF.PUNTE CANN.** opzionale con punto di partenza abbassato, profondità di attesa, senso di rotazione e numero di giri in entrata e uscita dal foro

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 241 FOR.PROF.PUNTE CANN. ", Pagina 109

Esecuzione del ciclo

1. Il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido **FMAX** alla distanza di sicurezza sopra la superficie del pezzo
2. L'utensile penetra con l'avanzamento **F** programmato fino alla prima profondità incremento
3. Il controllo numerico ritira l'utensile con **FMAX** alla distanza di sicurezza, dove sosta, se programmato, riportandolo in seguito con **FMAX** alla distanza di sicurezza sopra la prima profondità incremento
4. Successivamente l'utensile penetra con l'avanzamento F programmato di un'ulteriore profondità incremento
5. Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 2 a 4) fino a raggiungere la profondità di foratura programmata (il tempo di attesa da **Q211** è attivo per ogni avanzamento)
6. Successivamente l'utensile si porta dal fondo del foro in **FMAX** alla distanza di sicurezza o alla 2ª distanza di sicurezza. La 2ª distanza di sicurezza **Q204** è attiva soltanto se programmata di valore maggiore della distanza di sicurezza **Q200**

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo! Pericolo di collisione!

- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL** e **FUNCTION MODE TURN**.
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se il valore **LU** è inferiore alla **PROFONDITA Q201**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.

Note per la programmazione

- Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**.
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se il valore **LU** è inferiore alla **PROFONDITA Q201**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.

Se si desidera forare senza rottura truciolo, nel parametro **Q202** si definisce un valore maggiore della profondità **Q201** più la profondità calcolata dall'angolo del tagliente. A richiesta è possibile indicare anche un valore nettamente più elevato.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q201 Profondità? Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del foro. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q206 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento dell'utensile durante la foratura in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**
	Q202 Incremento? Quota dei singoli accostamenti dell'utensile. Valore incrementale. La profondità non deve essere un multiplo della profondità incremento. Il controllo numerico si porta in un'unica passata fino alla profondità quando: ■ la profondità incremento e la profondità sono uguali ■ la profondità incremento è maggiore della profondità Immissione: **0...99999.9999**
	Q210 Tempo attesa sopra? Tempo in secondi durante il quale l'utensile si arresta alla distanza di sicurezza, dopo che il controllo numerico lo ha ritirato dal foro per lo scarico dei trucioli. Immissione: **0...3600.0000** In alternativa **PREDEF**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. distanza di sicurezza? Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q211 Tempo attesa sotto? Tempo in secondi durante il quale l'utensile sosta sul fondo del foro. Immissione: **0...3600.0000** In alternativa **PREDEF**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q395 Riferimento a diametro (0/1)? Selezione se la profondità indicata si riferisce alla punta dell'utensile o alla parte cilindrica dell'utensile. Se il controllo numerico deve riferire la profondità alla parte cilindrica dell'utensile, si deve definire l'angolo del tagliente dell'utensile nella colonna **T- ANGLE** della tabella utensili TOOL.T. **0** = profondità riferita alla punta dell'utensile **1** = profondità riferita alla parte cilindrica dell'utensile Immissione: **0**, **1**

Esempio

```
11 CYCL DEF 200 FORATURA ~
    Q200=+2          ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q201=-20         ;PROFONDITA ~
    Q206=+150        ;AVANZ. INCREMENTO ~
    Q202=+5          ;PROF. INCREMENTO ~
    Q210=+0          ;TEMPO ATTESA SOPRA ~
    Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50         ;2. DIST. SICUREZZA ~
    Q211=+0          ;TEMPO ATTESA SOTTO ~
    Q395=+0          ;RIFERIM. PROFONDITA'
12 L  X+30  Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L  X+80  Y+50 FMAX M99
```

4.3 Ciclo 201 ALESATURA

Programmazione ISO
G201

Applicazione

Questo ciclo consente di realizzare accoppiamenti semplici. Per il ciclo può essere definito a richiesta un tempo di attesa in basso.

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido **FMAX** alla distanza di sicurezza immessa sopra la superficie del pezzo
2 L'utensile alesa con l'avanzamento **F** impostato fino alla profondità programmata
3 Se programmata, l'utensile esegue una sosta sul fondo del foro
4 Successivamente il controllo numerico ritrae l'utensile con avanzamento **F** alla distanza di sicurezza o alla 2ª distanza di sicurezza. La 2ª distanza di sicurezza **Q204** è attiva soltanto se programmata di valore maggiore della distanza di sicurezza **Q200**

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo! Pericolo di collisione!

- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL** e **FUNCTION MODE TURN**.
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se il valore **LU** è inferiore alla **PROFONDITA Q201**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.

Note per la programmazione

- Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**.
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza tra punta utensile e superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q201 Profondità? Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del foro. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q206 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento dell'utensile durante l'alesatura in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**
	Q211 Tempo attesa sotto? Tempo in secondi durante il quale l'utensile sosta sul fondo del foro. Immissione: **0...3600.0000** In alternativa **PREDEF**
	Q208 Avanzamento ritorno? Velocità di spostamento dell'utensile durante l'uscita dal foro in mm/min. Impostando **Q208** = 0, vale l'avanzamento di alesatura. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. distanza di sicurezza? Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

Esempio

```
11 CYCL DEF 201 ALESATURA ~
    Q200=+2          ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q201=-20         ;PROFONDITA ~
    Q206=+150        ;AVANZ. INCREMENTO ~
    Q211=+0          ;TEMPO ATTESA SOTTO ~
    Q208=+99999      ;AVANZAM. RITORNO ~
    Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50         ;2. DIST. SICUREZZA
12 L  X+30  Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
```

4.4 Ciclo 202 BARENATURA

Programmazione ISO
G202

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
La macchina e il controllo numerico devono essere predisposti dal costruttore della macchina.
Ciclo utilizzabile solo su macchine con mandrino controllato.

Questo ciclo consente di eseguire la barenatura di fori. Per il ciclo può essere definito a richiesta un tempo di attesa in basso.

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido **FMAX** alla distanza di sicurezza immessa **Q200** sopra **Q203 COORD. SUPERFICIE**
2 L'utensile penetra con l'avanzamento di foratura sino alla profondità **Q201**
3 Sul fondo del foro l'utensile sosta, se programmato, con il mandrino in funzione per eseguire la spoglia
4 Successivamente il controllo numerico orienta il mandrino sulla posizione definita nel parametro **Q336**
5 Se si definisce **Q214 DIREZIONE DISIMPEGNO**, il controllo numerico esegue il disimpegno nella direzione programmata della **DIST. SICUR LATERALE Q357**
6 Quindi il controllo numerico porta l'utensile con avanzamento ritorno **Q208** alla distanza di sicurezza **Q200**
7 Il controllo numerico posiziona l'utensile nuovamente al centro del foro
8 Il controllo numerico ripristina lo stato del mandrino all'inizio del ciclo
9 Il controllo numerico si porta eventualmente con **FMAX** alla 2ª distanza di sicurezza. La 2ª distanza di sicurezza **Q204** è attiva soltanto se programmata di valore maggiore della distanza di sicurezza **Q200**. Se **Q214**=0 il ritiro ha luogo lungo la parete del foro

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo! Pericolo di collisione!

- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Sussiste il pericolo di collisione se si seleziona erroneamente la direzione di disimpegno. Una specularità eventualmente presente nel piano di lavoro non viene considerata per la direzione di disimpegno. Le trasformazioni attive vengono invece considerate durante il disimpegno.

- Verificare la posizione della punta dell'utensile quando si programma un orientamento del mandrino sull'angolo immesso in **Q336** (ad es. nel modo operativo **Introduzione manuale dati**). Non devono essere assolutamente attive le conversioni.
- Scegliere l'angolo in modo tale che la punta dell'utensile sia disposta parallelamente alla direzione di disimpegno
- Selezionare la direzione di disimpegno **Q214** in modo che l'utensile si allontani dal bordo del foro

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si attiva **M136**, dopo la lavorazione l'utensile non trasla alla distanza di sicurezza programmata. La rotazione del mandrino si arresta sul fondo del foro e quindi si arresta anche l'avanzamento. Sussiste il pericolo di collisione, in quanto non ha luogo alcun ritorno!

- Disattivare la funzione **M136** prima del ciclo con **M137**

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Dopo la lavorazione il controllo numerico posiziona l'utensile nuovamente sul punto di partenza nel piano di lavoro. Il successivo posizionamento può essere eseguito con quote incrementali.
- Se prima della chiamata del ciclo erano attive le funzioni M7 o M8, il controllo numerico ripristina lo stato alla fine del ciclo.

- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se il valore **LU** è inferiore alla **PROFONDITA Q201**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.
- Se il parametro **Q214 DIREZIONE DISIMPEGNO** è diverso da 0, è attivo **Q357 DIST. SICUR LATERALE**.

Note per la programmazione

- Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**.
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza tra punta utensile e superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q201 Profondità? Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del foro. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q206 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento dell'utensile durante la barenatura in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**
	Q211 Tempo attesa sotto? Tempo in secondi durante il quale l'utensile sosta sul fondo del foro. Immissione: **0...3600.0000** In alternativa **PREDEF**
	Q208 Avanzamento ritorno? Velocità di spostamento dell'utensile durante l'uscita dal foro in mm/min. Impostando **Q208** = 0, vale l'avanzamento di lavorazione. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. distanza di sicurezza? Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q214 Direz. disimpegno (0/1/2/3/4)? Definire la direzione in cui il controllo numerico disimpegna l'utensile sul fondo del foro (dopo l'orientamento del mandrino) **0**: senza disimpegno dell'utensile **1**: con disimpegno dell'utensile in direzione negativa dell'asse principale **2**: con disimpegno dell'utensile in direzione negativa dell'asse secondario **3**: con disimpegno dell'utensile in direzione positiva dell'asse principale **4**: con disimpegno dell'utensile in direzione positiva dell'asse secondario Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q336 Angolo orientamento mandrino? Angolo sul quale il controllo numerico posiziona l'utensile prima del disimpegno. Valore assoluto. Immissione: **0...360**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q357 Distanza di sicurezza laterale? Distanza tra il tagliente dell'utensile e la parete del foro. Valore incrementale. Attivo solo se **Q214 DIREZIONE DISIMPEGNO** diverso da 0. Immissione: **0...99999.9999**

Esempio

```
11 L  Z+100 R0 FMAX
12 CYCL DEF 202 BARENATURA ~
    Q200=+2          ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q201=-20         ;PROFONDITA ~
    Q206=+150        ;AVANZ. INCREMENTO ~
    Q211=+0          ;TEMPO ATTESA SOTTO ~
    Q208=+99999      ;AVANZAM. RITORNO ~
    Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50         ;2. DIST. SICUREZZA ~
    Q214=+0          ;DIREZIONE DISIMPEGNO ~
    Q336=+0          ;ANGOLO PER MANDRINO ~
    Q357+0.2         ;DIST. SICUR LATERALE
13 L  X+30  Y+20 FMAX M3
14 CYCL CALL
15 L  X+80  Y+50 FMAX M99
```

4.5 Ciclo 203 FORATURA UNIVERS

Programmazione ISO
G203

Applicazione

Il ciclo consente di realizzare fori con avanzamento decrescente. Per il ciclo può essere definito a richiesta un tempo di attesa in basso. Il ciclo può essere eseguito con o senza rottura truciolo.

Argomenti trattati

- Ciclo **200 FORATURA** per forature semplici

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 200 FORATURA", Pagina 75
- Ciclo **205 FOR.PROF.UNIVERSALE** opzionale con incremento decrescente, rottura truciolo, punto di partenza abbassato e distanza di prearresto

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 205 FOR.PROF.UNIVERSALE ", Pagina 96
- Ciclo **241 FOR.PROF.PUNTE CANN.** opzionale con punto di partenza abbassato, profondità di attesa, senso di rotazione e numero di giri in entrata e uscita dal foro

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 241 FOR.PROF.PUNTE CANN. ", Pagina 109

Esecuzione del ciclo

Comportamento senza rottura truciolo, senza valore di asportazione

1. Il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido **FMAX** alla **DISTANZA SICUREZZA Q200** indicata sopra la superficie del pezzo
2. L'utensile penetra con l'**AVANZ. INCREMENTO Q206** programmato fino alla prima **PROF. INCREMENTO Q202**
3. Quindi il controllo numerico estrae l'utensile dal foro alla **DISTANZA SICUREZZA Q200**
4. Quindi il controllo numerico inserisce di nuovo l'utensile in rapido nel foro ed esegue di nuovo la foratura con un incremento di **PROF. INCREMENTO Q202** con **AVANZ. INCREMENTO Q206**
5. Per l'esecuzione senza rottura truciolo il controllo numerico estrae dal foro l'utensile dopo ogni incremento con **AVANZAM. RITORNO Q208** portandolo alla **DISTANZA SICUREZZA Q200** e attende eventualmente in quella posizione del **TEMPO ATTESA SOPRA Q210**
6. Questa procedura si ripete fino al raggiungimento della **PROFONDITA Q201**
7. Se si raggiunge la **PROFONDITA Q201**, il controllo numerico ritrae l'utensile con **FMAX** dal foro alla **DISTANZA SICUREZZA Q200** o alla **2. DIST. SICUREZZA**. La **2. DIST. SICUREZZA Q204** è attiva soltanto se programmata di valore maggiore della **DISTANZA SICUREZZA Q200**

Comportamento con rottura truciolo, senza valore di asportazione

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido **FMAX** alla **DISTANZA SICUREZZA Q200** indicata sopra la superficie del pezzo
2 L'utensile penetra con **AVANZ. INCREMENTO Q206** programmato fino alla prima **PROF. INCREMENTO Q202**
3 Quindi il controllo numerico estrae l'utensile del valore **RITIRO ROTT.TRUCIOLO Q256**
4 Viene quindi eseguito di nuovo un incremento del valore **PROF. INCREMENTO Q202** con **AVANZ. INCREMENTO Q206**
5 Il controllo numerico continua ad avanzare di nuovo fino a raggiungere il **N. ROTTURA TRUCIOLI Q213**, oppure fino a quando il foro ha raggiunto la **PROFONDITA Q201** desiderata. Se viene raggiunto il numero definito di rotture truciolo, il foro non ha tuttavia ancora la **PROFONDITA Q201** desiderata, il controllo numerico ritrae l'utensile in **AVANZAM. RITORNO Q208** dal foro alla **DISTANZA SICUREZZA Q200**
6 Se impostato, il controllo numerico attende per il **TEMPO ATTESA SOPRA Q210**
7 Quindi il controllo numerico penetra in rapido nel foro, fino al valore **RITIRO ROTT.TRUCIOLO Q256** sopra l'ultima profondità incremento
8 La procedura 2 - 7 si ripete fino al raggiungimento della **PROFONDITA Q201**
9 Se si raggiunge la **PROFONDITA Q201**, il controllo numerico ritrae l'utensile con **FMAX** dal foro alla **DISTANZA SICUREZZA Q200** o alla **2. DIST. SICUREZZA**. La **2. DIST. SICUREZZA Q204** è attiva soltanto se programmata di valore maggiore della **DISTANZA SICUREZZA Q200**

Comportamento con rottura truciolo, con valore di asportazione

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido **FMAX** alla **DISTANZA SICUREZZA Q200** indicata sopra la superficie del pezzo
2 L'utensile penetra con **AVANZ. INCREMENTO Q206** programmato fino alla prima **PROF. INCREMENTO Q202**
3 Quindi il controllo numerico estrae l'utensile del valore **RITIRO ROTT.TRUCIOLO Q256**
4 Viene di nuovo eseguito un incremento con la **PROF. INCREMENTO Q202** meno il **VALORE DA TOGLIERE Q212** in **AVANZ. INCREMENTO Q206**. La differenza costantemente in calo risultante dalla **PROF. INCREMENTO Q202** aggiornata meno il **VALORE DA TOGLIERE Q212** non deve essere inferiore alla **MIN. PROF INCREMENTO Q205** (esempio: **Q202**=5, **Q212**=1, **Q213**=4, **Q205**= 3: la prima profondità incremento è di 5 mm, la seconda profondità incremento è di 5 – 1 = 4 mm, la terza profondità incremento è di 4 – 1 = 3 mm, anche la quarta profondità incremento è di 3 mm)
5 Il controllo numerico continua ad avanzare di nuovo fino a raggiungere il **N. ROTTURA TRUCIOLI Q213**, oppure fino a quando il foro ha raggiunto la **PROFONDITA Q201** desiderata. Se viene raggiunto il numero definito di rotture truciolo, il foro non ha tuttavia ancora la **PROFONDITA Q201** desiderata, il controllo numerico ritrae l'utensile in **AVANZAM. RITORNO Q208** dal foro alla **DISTANZA SICUREZZA Q200**

6 Se impostato, il controllo numerico attende per il **TEMPO ATTESA SOPRA Q210**
7 Quindi il controllo numerico penetra in rapido nel foro, fino al valore **RITIRO ROTT.TRUCIOLO Q256** sopra l'ultima profondità incremento
8 La procedura 2 - 7 si ripete fino al raggiungimento della **PROFONDITA Q201**
9 Se impostato, il controllo numerico attende per il **TEMPO ATTESA SOTTO Q211**
10 Se si raggiunge la **PROFONDITA Q201**, il controllo numerico ritrae l'utensile con **FMAX** dal foro alla **DISTANZA SICUREZZA Q200** o alla **2. DIST. SICUREZZA**. La **2. DIST. SICUREZZA Q204** è attiva soltanto se programmata di valore maggiore della **DISTANZA SICUREZZA Q200**

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo! Pericolo di collisione!

- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL** e **FUNCTION MODE TURN**.
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se il valore **LU** è inferiore alla **PROFONDITA Q201**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.

Note per la programmazione

- Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**.
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza tra punta utensile e superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q201 Profondità? Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del foro. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q206 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento dell'utensile durante la foratura in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**
	Q202 Incremento? Quota dei singoli accostamenti dell'utensile. Valore incrementale. La profondità non deve essere un multiplo della profondità incremento. Il controllo numerico si porta in un'unica passata fino alla profondità quando: ■ la profondità incremento e la profondità sono uguali ■ la profondità incremento è maggiore della profondità Immissione: **0...99999.9999**
	Q210 Tempo attesa sopra? Tempo in secondi durante il quale l'utensile si arresta alla distanza di sicurezza, dopo che il controllo numerico lo ha ritirato dal foro per lo scarico dei trucioli. Immissione: **0...3600.0000** In alternativa **PREDEF**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. distanza di sicurezza? Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q212 Valore da togliere? Valore di cui il controllo numerico riduce **Q202 PROF. INCREMENTO** dopo ogni accostamento. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q213 N rott.trucioli prima invers.? Numero delle rotture del truciolo prima che il controllo numerico ritiri l'utensile dal foro per lo scarico dei trucioli. Per le rotture truciolo, il controllo numerico riporta indietro l'utensile di volta in volta del valore di inversione **Q256**. Immissione: **0...99999**

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q205 Profondità minima incremento? Se **Q212 VALORE DA TOGLIERE** è diverso da 0, il controllo numerico limita l'incremento a tale valore. In seguito la profondità incremento non può essere inferiore a **Q205**. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q211 Tempo attesa sotto? Tempo in secondi durante il quale l'utensile sosta sul fondo del foro. Immissione: **0...3600.0000** In alternativa **PREDEF**
	Q208 Avanzamento ritorno? Velocità di spostamento dell'utensile durante l'uscita dal foro in mm/min. Impostando **Q208**=0, il controllo numerico estrae l'utensile con avanzamento **Q206**. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q256 Ritiro per rottura truciolo? Valore della corsa di ritorno dell'utensile nella rottura truciolo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **PREDEF**
	Q395 Riferimento a diametro (0/1)? Selezione se la profondità indicata si riferisce alla punta dell'utensile o alla parte cilindrica dell'utensile. Se il controllo numerico deve riferire la profondità alla parte cilindrica dell'utensile, si deve definire l'angolo del tagliente dell'utensile nella colonna **T- ANGLE** della tabella utensili TOOL.T. **0** = profondità riferita alla punta dell'utensile **1** = profondità riferita alla parte cilindrica dell'utensile Immissione: **0**, **1**

Esempio

```
11 CYCL DEF 203 FORATURA UNIVERS ~
    Q200=+2            ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q201=-20           ;PROFONDITA ~
    Q206=+150          ;AVANZ. INCREMENTO ~
    Q202=+5            ;PROF. INCREMENTO ~
    Q210=+0            ;TEMPO ATTESA SOPRA ~
    Q203=+0            ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50           ;2. DIST. SICUREZZA ~
    Q212=+0            ;VALORE DA TOGLIERE ~
    Q213=+0            ;N. ROTTURA TRUCIOLI ~
    Q205=+0            ;MIN. PROF INCREMENTO ~
    Q211=+0            ;TEMPO ATTESA SOTTO ~
    Q208=+99999        ;AVANZAM. RITORNO ~
    Q256=+0.2          ;RITIRO ROTT.TRUCIOLO ~
    Q395=+0            ;RIFERIM. PROFONDITA'
12 L  X+30  Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
```

4.6 Ciclo 204 LAVORAZIONE INV.

Programmazione ISO
G204

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
La macchina e il controllo numerico devono essere predisposti dal costruttore della macchina.
Ciclo utilizzabile solo su macchine con mandrino controllato.

Il ciclo opera solo con gli utensili di alesatura a taglio inverso.

Con questo ciclo si lavorano svasature presenti sul lato inferiore del pezzo.

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido **FMAX** alla distanza di sicurezza sopra la superficie del pezzo
2 Successivamente il controllo numerico orienta il mandrino sulla posizione 0° e sposta l'utensile della quota di eccentricità
3 Successivamente l'utensile penetra con l'avanzamento di preposizionamento nel foro pre-eseguito finché il tagliente si trova alla distanza di sicurezza al di sotto del piano inferiore del pezzo
4 Il controllo numerico riporta ora l'utensile al centro del foro. Inserisce il mandrino ed eventualmente il refrigerante e avanza poi con l'avanzamento di lavorazione alla profondità di svasatura programmata
5 Se impostata, l'utensile esegue una sosta sul fondo di svasatura Successivamente l'utensile fuoriesce di nuovo dal foro, esegue un orientamento del mandrino e si sposta di nuovo per la quota di eccentricità.
6 Alla fine l'utensile si porta con **FMAX** alla distanza di sicurezza
7 Il controllo numerico posiziona l'utensile nuovamente al centro del foro
8 Il controllo numerico ripristina lo stato del mandrino all'inizio del ciclo
9 Il controllo numerico si porta eventualmente alla 2ª distanza di sicurezza. La 2ª distanza di sicurezza **Q204** è attiva soltanto se programmata di valore maggiore della distanza di sicurezza **Q200**

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Sussiste il pericolo di collisione se si seleziona erroneamente la direzione di disimpegno. Una specularità eventualmente presente nel piano di lavoro non viene considerata per la direzione di disimpegno. Le trasformazioni attive vengono invece considerate durante il disimpegno.

- Verificare la posizione della punta dell'utensile quando si programma un orientamento del mandrino sull'angolo immesso in **Q336** (ad es. nel modo operativo **Introduzione manuale dati**). Non devono essere assolutamente attive le conversioni.
- Scegliere l'angolo in modo tale che la punta dell'utensile sia disposta parallelamente alla direzione di disimpegno
- Selezionare la direzione di disimpegno **Q214** in modo che l'utensile si allontani dal bordo del foro

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Dopo la lavorazione il controllo numerico posiziona l'utensile nuovamente sul punto di partenza nel piano di lavoro. Il successivo posizionamento può essere eseguito con quote incrementali.
- Nel calcolo del punto di partenza della svasatura, il controllo numerico tiene conto della lunghezza del tagliente dell'utensile alesatore e dello spessore del materiale.
- Se prima della chiamata del ciclo erano attive le funzioni M7 o M8, il controllo numerico ripristina lo stato alla fine del ciclo.
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se è inferiore della **PROFONDITA Q249**, il controllo numerico emette un messaggio d'errore.

Inserire la lunghezza utensile in modo che sia misurato lo spigolo inferiore dell'utensile alesatore, non il tagliente.

Note per la programmazione

- Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**.
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione di svasatura. Attenzione: con segno positivo la svasatura viene eseguita in direzione positiva dell'asse del mandrino.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza tra punta utensile e superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q249 Profondità? Distanza tra lo spigolo inferiore del pezzo e il fondo della svasatura. Con il segno positivo la svasatura viene eseguita nella direzione positiva dell'asse del mandrino. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q250 Spessore materiale? Altezza del pezzo. Inserire il valore incrementale. Immissione: **0.0001...99999.9999**
	Q251 Eccentricità? Quota di eccentricità dell'utensile alesatore. Consultare la scheda tecnica dell'utensile. Valore incrementale. Immissione: **0.0001...99999.9999**
	Q252 Altezza tagliente? Distanza tra lo spigolo inferiore dell'utensile alesatore e il tagliente principale. Consultare la scheda tecnica dell'utensile. Valore incrementale.
	Q253 Avanzamento di avvicinamento? Velocità di spostamento dell'utensile durante la penetrazione e l'estrazione dal pezzo in mm/min. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q254 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento dell'utensile durante la svasatura in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**
	Q255 Tempo di sosta in secondi? Tempo di sosta in secondi sul fondo della svasatura Immissione: **0...99999**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. distanza di sicurezza? Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q214 Direz. disimpegno (0/1/2/3/4)? Definire la direzione in cui il controllo numerico deve disimpegnare l'utensile della quota di eccentricità (dopo l'orientamento del mandrino). Immissione di 0 non ammessa. **1**: con disimpegno dell'utensile in direzione negativa dell'asse principale **2**: con disimpegno dell'utensile in direzione negativa dell'asse secondario **3**: con disimpegno dell'utensile in direzione positiva dell'asse principale **4**: con disimpegno dell'utensile in direzione positiva dell'asse secondario Immissione: **1**, **2**, **3**, **4**
	Q336 Angolo orientamento mandrino? Angolo su cui il controllo numerico posiziona l'utensile prima dell'introduzione e dell'estrazione dal foro. Valore assoluto. Immissione: **0...360**

Esempio

```
11 CYCL DEF 204 LAVORAZIONE INV. ~
    Q200=+2          ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q249=+5          ;PROFONDITA ~
    Q250=+20         ;SPESSORE MATERIALE ~
    Q251=+3.5        ;ECCENTRICITA ~
    Q252=+15         ;ALTEZZA TAGLIENTE ~
    Q253=+750        ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~
    Q254=+200        ;AVANZAM. LAVORAZIONE ~
    Q255=+0          ;TEMPO ATTESA ~
    Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50         ;2. DIST. SICUREZZA ~
    Q214=+0          ;DIREZIONE DISIMPEGNO ~
    Q336=+0          ;ANGOLO PER MANDRINO
12 CYCL CALL
```

4.7 Ciclo 205 FOR.PROF.UNIVERSALE

Programmazione ISO
G205

Applicazione

Il ciclo consente di realizzare fori con avanzamento decrescente. Il ciclo può essere eseguito con o senza rottura truciolo. Al raggiungimento della profondità incremento il ciclo esegue lo scarico dei trucioli. Se esiste già un preforo, è possibile inserire un punto di partenza abbassato. Nel ciclo può essere definito a richiesta un tempo di attesa sul fondo del foro. Questo tempo di attesa consente di eseguire la spoglia sul fondo del foro.

Ulteriori informazioni: "Scarico trucioli e rottura truciolo", Pagina 102

Argomenti trattati

- Ciclo **200 FORATURA** per forature semplici
  Ulteriori informazioni: "Ciclo 200 FORATURA", Pagina 75
- Ciclo **203 FORATURA UNIVERS** opzionale con incremento decrescente, tempo di attesa e rottura truciolo
  Ulteriori informazioni: "Ciclo 203 FORATURA UNIVERS ", Pagina 86
- Ciclo **241 FOR.PROF.PUNTE CANN.** opzionale con punto di partenza abbassato, profondità di attesa, senso di rotazione e numero di giri in entrata e uscita dal foro
  Ulteriori informazioni: "Ciclo 241 FOR.PROF.PUNTE CANN. ", Pagina 109

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse utensile con **FMAX** alla **DISTANZA SICUREZZA Q200** indicata sopra la **COORD. SUPERFICIE Q203**.
2 Se si programma un punto di partenza abbassato in **Q379**, il controllo numerico si porta con **Q253 AVANZ. AVVICINAMENTO** alla distanza di sicurezza sopra il punto di partenza abbassato.
3 L'utensile penetra con l'avanzamento **Q206 AVANZ. INCREMENTO** fino raggiungere la profondità incremento.
4 Se è stata definita la rottura del truciolo, il controllo numerico ritira l'utensile del valore di ritorno **Q256**.
5 Al raggiungimento della profondità incremento il controllo numerico ritira l'utensile nell'asse utensile con l'avanzamento di ritorno **Q208** alla distanza di sicurezza. La distanza di sicurezza è sopra la **COORD. SUPERFICIE Q203**.
6 Successivamente l'utensile si porta con **Q373 AV. AVVIC. RIM.TRUC.** fino alla distanza di prearresto impostato sull'ultima profondità incremento raggiunta.
7 L'utensile penetra con l'avanzamento **Q206** fino raggiungere la successiva profondità incremento. Se è definito un valore da togliere Q212, la profondità incremento si riduce ad ogni accostamento del valore da togliere.
8 Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 2 a 7) fino a raggiungere la profondità di foratura.
9 Se è stato programmato un tempo di sosta, l'utensile sosta sul fondo del foro per eseguire la spoglia. Quindi il controllo numerico ritira l'utensile con avanzamento di ritorno alla distanza di sicurezza o alla 2ª distanza di sicurezza. La 2ª distanza di sicurezza **Q204** è attiva soltanto se programmata di valore maggiore della distanza di sicurezza **Q200**.

Dopo lo scarico dei trucioli la profondità della successiva rottura truciolo si riferisce all'ultima profondità incremento.

Esempio

- **Q202 PROF. INCREMENTO** = 10 mm
- **Q257 PROF.ROTT.TRUCIOLO** = 4 mm

  Il controllo numerico esegue una rottura del truciolo a 4 mm e 8 mm. A 10 mm esegue lo scarico dei trucioli. La successiva rottura del truciolo è a 14 mm e 18 mm ecc.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo! Pericolo di collisione!

- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL** e **FUNCTION MODE TURN**.
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se il valore **LU** è inferiore alla **PROFONDITA Q201**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.

Questo ciclo non è idoneo per punte extralunghe. Per punte extralunghe utilizzare il ciclo **241 FOR.PROF.PUNTE CANN.**.

Note per la programmazione

- Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**.
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.
- Se si immette la distanza di prearresto **Q258** diversa da **Q259**, il controllo numerico modifica il prearresto tra il primo e l'ultimo accostamento in modo uniforme.
- Se si inserisce un punto di partenza abbassato mediante **Q379**, il controllo numerico modifica il punto di partenza del movimento di accostamento. I movimenti di ritiro non vengono modificati dal controllo numerico, si riferiscono quindi alla coordinata della superficie del pezzo.
- Se **Q257 PROF.ROTT.TRUCIOLO** è maggiore di **Q202 PROF. INCREMENTO**, non viene eseguita alcuna rottura del truciolo.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza tra punta utensile e superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q201 Profondità? Distanza tra superficie del pezzo e fondo del foro (in funzione del parametro **Q395 RIFERIM. PROFONDITA'**). Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q206 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento dell'utensile durante la foratura in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**
	Q202 Incremento? Quota dei singoli accostamenti dell'utensile. Valore incrementale. La profondità non deve essere un multiplo della profondità incremento. Il controllo numerico si porta in un'unica passata fino alla profondità quando: ■ la profondità incremento e la profondità sono uguali ■ la profondità incremento è maggiore della profondità Immissione: **0...99999.9999**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. distanza di sicurezza? Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q212 Valore da togliere? Valore di cui il controllo numerico riduce la profondità incremento **Q202**. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q205 Profondità minima incremento? Se **Q212 VALORE DA TOGLIERE** è diverso da 0, il controllo numerico limita l'incremento a tale valore. In seguito la profondità incremento non può essere inferiore a **Q205**. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q258 Distanza prearresto superiore? Distanza di sicurezza su cui l'utensile ritorna dopo il primo scarico trucioli con avanzamento **Q373 AV. AVVIC. RIM.TRUC.** sopra l'ultima profondità incremento. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q259 Distanza prearresto inferiore? Distanza di sicurezza su cui l'utensile ritorna dopo l'ultimo scarico trucioli con avanzamento **Q373 AV. AVVIC. RIM.TRUC.** sopra l'ultima profondità incremento. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q257 Prof.accost.rottura truciolo? Quota a cui il controllo numerico esegue una rottura truciolo. L'operazione si ripete fino al raggiungimento di **Q201 PROFONDITA**. Se **Q257** uguale a 0, il controllo numerico non esegue alcuna rottura truciolo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q256 Ritiro per rottura truciolo? Valore della corsa di ritorno dell'utensile nella rottura truciolo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **PREDEF**
	Q211 Tempo attesa sotto? Tempo in secondi durante il quale l'utensile sosta sul fondo del foro. Immissione: **0...3600.0000** In alternativa **PREDEF**
	Q379 Punto di partenza abbassato? Se è presente un foro pilota, è possibile definire qui un punto di partenza abbassato. Questo è in valore incrementale riferito a **Q203 COORD. SUPERFICIE** Il controllo numerico trasla con **Q253 AVANZ. AVVICINAMENTO** del valore **Q200 DISTANZA SICUREZZA** sopra il punto di partenza abbassato. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q253 Avanzamento di avvicinamento? Definisce la velocità di spostamento dell'utensile durante il posizionamento di **Q200 DISTANZA SICUREZZA** su **Q379 PUNTO DI PARTENZA** (diverso da 0). Immissione in mm/min. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q208 Avanzamento ritorno? Velocità di spostamento dell'utensile durante l'uscita dopo la lavorazione in mm/min. Impostando **Q208**=0, il controllo numerico estrae l'utensile con avanzamento **Q206**. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q395 Riferimento a diametro (0/1)? Selezione se la profondità indicata si riferisce alla punta dell'utensile o alla parte cilindrica dell'utensile. Se il controllo numerico deve riferire la profondità alla parte cilindrica dell'utensile, si deve definire l'angolo del tagliente dell'utensile nella colonna **T- ANGLE** della tabella utensili TOOL.T. **0** = profondità riferita alla punta dell'utensile **1** = profondità riferita alla parte cilindrica dell'utensile Immissione: **0**, **1**
	Q373 Avanz.avvic.dopo rimoz.trucioli? Velocità di spostamento dell'utensile durante il raggiungimento del prearresto dopo lo scarico dei trucioli. **0**: posizionamento con **FMAX** **>0**: avanzamento in mm/min Immissione: **0...99999** In alternativa **FAUTO**, **FMAX**, **FU**, **FZ**

Esempio

```
11 CYCL DEF 205 FOR.PROF.UNIVERSALE ~
    Q200=+2          ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q201=-20         ;PROFONDITA ~
    Q206=+150        ;AVANZ. INCREMENTO ~
    Q202=+5          ;PROF. INCREMENTO ~
    Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50         ;2. DIST. SICUREZZA ~
    Q212=+0          ;VALORE DA TOGLIERE ~
    Q205=+0          ;MIN. PROF INCREMENTO ~
    Q258=+0.2        ;DIST.PREARRESTO SUP. ~
    Q259=+0.2        ;DIST.PREARRESTO INF. ~
    Q257=+0          ;PROF.ROTT.TRUCIOLO ~
    Q256=+0.2        ;RITIRO ROTT.TRUCIOLO ~
    Q211=+0          ;TEMPO ATTESA SOTTO ~
    Q379=+0          ;PUNTO DI PARTENZA ~
    Q253=+750        ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~
    Q208=+99999      ;AVANZAM. RITORNO ~
    Q395=+0          ;RIFERIM. PROFONDITA' ~
    Q373=+0          ;AV. AVVIC. RIM.TRUC.
```

Scarico trucioli e rottura truciolo

Scarico trucioli

Lo scarico trucioli dipende dal parametro ciclo **Q202 PROF. INCREMENTO**.

Il controllo numerico esegue uno scarico trucioli al raggiungimento del valore immesso nel parametro ciclo **Q202**. Ossia il controllo numerico porta sempre l'utensile all'altezza di ritorno indipendentemente dal punto di partenza abbassato **Q379**. Questo risulta da **Q200 DISTANZA SICUREZZA** + **Q203 COORD. SUPERFICIE**

Esempio

0 BEGIN PGM 205 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 203 Z S4500	; Chiamata utensile (raggio utensile 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	; Disimpegno utensile
5 CYCL DEF 205 FOR.PROF.UNIVERSALE ~	
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q201=-20 ;PROFONDITA ~	
Q206=+250 ;AVANZ. INCREMENTO ~	
Q202=+5 ;PROF. INCREMENTO ~	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q204=+50 ;2. DIST. SICUREZZA ~	
Q212=+0 ;VALORE DA TOGLIERE ~	
Q205=+0 ;MIN. PROF INCREMENTO ~	
Q258=+0.2 ;DIST.PREARRESTO SUP. ~	
Q259=+0.2 ;DIST.PREARRESTO INF. ~	
Q257=+0 ;PROF.ROTT.TRUCIOLO ~	
Q256=+0.2 ;RITIRO ROTT.TRUCIOLO ~	
Q211=+0.2 ;TEMPO ATTESA SOTTO ~	
Q379=+10 ;PUNTO DI PARTENZA ~	
Q253=+750 ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~	
Q208=+3000 ;AVANZAM. RITORNO ~	
Q395=+0 ;RIFERIM. PROFONDITA' ~	
Q373=+0 ;AV. AVVIC. RIM.TRUC.	
6 L X+30 Y+30 R0 FMAX M3	; Raggiungimento posizione di foratura, mandrino ON
7 CYCL CALL	; Chiamata ciclo
8 L Z+250 R0 FMAX	; Disimpegno utensile
9 M30	; Fine programma
10 END PGM 205 MM	

Rottura del truciolo

La rottura del truciolo dipende dal parametro ciclo **Q257 PROF.ROTT.TRUCIOLO**.

Il controllo numerico esegue la rottura truciolo al raggiungimento del valore immesso nel parametro ciclo **Q257**. Ossia il controllo numerico estrae l'utensile del valore definito **Q256 RITIRO ROTT.TRUCIOLO**. Al raggiungimento della **PROF. INCREMENTO** viene eseguito uno scarico trucioli. L'operazione completa si ripete fino al raggiungimento di **Q201 PROFONDITA**.

Esempio

0 BEGIN PGM 205 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 203 Z S4500	; Chiamata utensile (raggio utensile 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	; Disimpegno utensile
5 CYCL DEF 205 FOR.PROF.UNIVERSALE ~	
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q201=-20 ;PROFONDITA ~	
Q206=+250 ;AVANZ. INCREMENTO ~	
Q202=+10 ;PROF. INCREMENTO ~	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q204=+50 ;2. DIST. SICUREZZA ~	
Q212=+0 ;VALORE DA TOGLIERE ~	
Q205=+0 ;MIN. PROF INCREMENTO ~	
Q258=+0.2 ;DIST.PREARRESTO SUP. ~	
Q259=+0.2 ;DIST.PREARRESTO INF. ~	
Q257=+3 ;PROF.ROTT.TRUCIOLO ~	
Q256=+0.5 ;RITIRO ROTT.TRUCIOLO ~	
Q211=+0.2 ;TEMPO ATTESA SOTTO ~	
Q379=+0 ;PUNTO DI PARTENZA ~	
Q253=+750 ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~	
Q208=+3000 ;AVANZAM. RITORNO ~	
Q395=+0 ;RIFERIM. PROFONDITA' ~	
Q373=+0 ;AV. AVVIC. RIM.TRUC.	
6 L X+30 Y+30 R0 FMAX M3	; Raggiungimento posizione di foratura, mandrino ON
7 CYCL CALL	; Chiamata ciclo
8 L Z+250 R0 FMAX	; Disimpegno utensile
9 M30	; Fine programma
10 END PGM 205 MM	

4.8 Ciclo 208 FRESATURA FORO

Programmazione ISO
G208

Applicazione

Questo ciclo consente di eseguire la fresatura di fori. Per il ciclo può essere definito un diametro preforato opzionale. È inoltre possibile programmare tolleranze per il diametro nominale.

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido **FMAX** alla distanza di sicurezza immessa **Q200** sopra la superficie del pezzo
2 Il controllo numerico raggiunge con un semicerchio la prima traiettoria elicoidale tenendo contro della sovrapposizione traiettoria **Q370**. Il semicerchio ha inizio dal centro del foro.
3 L'utensile fresa con l'avanzamento **F** programmato in una traiettoria elicoidale fino alla profondità incremento programmata
4 Al raggiungimento della profondità di foratura, il controllo numerico percorre nuovamente un cerchio completo, al fine di asportare il materiale lasciato in fase di penetrazione
5 Quindi il controllo numerico posiziona l'utensile nuovamente al centro del foro e alla distanza di sicurezza **Q200**
6 L'operazione si ripete fino a raggiungere il diametro nominale (il controllo numerico calcola l'accostamento laterale)
7 Successivamente l'utensile si porta in **FMAX** alla distanza di sicurezza o alla 2ª distanza di sicurezza **Q204**. La 2ª distanza di sicurezza **Q204** è attiva soltanto se programmata di valore maggiore della distanza di sicurezza **Q200**

Se si programma la sovrapposizione traiettoria con **Q370=0**, il controllo numerico impiega una sovrapposizione traiettoria possibilmente elevata per la prima traiettoria elicoidale. Il controllo numerico tenta così di impedire che l'utensile rallenti. Tutte le altre traiettorie vengono ripartite uniformemente.

Tolleranze

Il controllo numerico offre la possibilità di memorizzare le tolleranze nel parametro **Q335 DIAMETRO NOMINALE**.

Possono essere definite le seguenti tolleranze:

Tolleranze	Esempio	Quota di produzione
DIN EN ISO 286-2	**10H7**	**10.0075**
DIN ISO 2768-1	**10m**	**10.0000**
Quote nominali con indicazione di tolleranza	**10+0.01-0.015**	**9.9975**

Le quote nominali possono essere immesse con le seguenti indicazioni di tolleranza:

Combinazione	Esempio	Quota di produzione
a+-b	**10+-0.5**	**10.0**
a-+b	**10-+0.5**	**10.0**
a-b+c	**10-0.1+0.5**	**10.2**
a+b-c	**10+0.1-0.5**	**9.8**
a+b+c	**10+0.1+0.5**	**10.3**
a-b-c	**10-0.1-0.5**	**9.7**
a+b	**10+0.5**	**10.25**
a-b	**10-0.5**	**9.75**

Procedere come descritto di seguito:

- Avviare la definizione del ciclo
- Definire il parametro ciclo
- Selezionare il softkey **IMMETTERE TESTO**
- Inserire la quota nominale incl. tolleranza

- Il controllo numerico realizza il pezzo al centro della tolleranza.
- Se non si programma una tolleranza a norma DIN o le quote nominali sono erroneamente programmate con indicazione di tolleranza, ad es. carattere di spaziatura, il controllo numerico termina la lavorazione con un messaggio di errore.
- Prestare attenzione alle lettere maiuscole e minuscole quando si inseriscono tolleranze DIN EN ISO e DIN ISO. Non bisogna inserire alcun carattere di spaziatura.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo! Pericolo di collisione!

- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

NOTA

Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo

Se si seleziona un incremento eccessivo, sussiste il pericolo di rompere l'utensile e di danneggiare il pezzo!

- Inserire nella tabella utensili **TOOL.T**, colonna **ANGLE**, l'angolo di penetrazione massimo possibile e il raggio di arrotondamento su spigolo **DR2** dell'utensile.
- > Il controllo numerico calcola automaticamente l'accostamento massimo consentito e modifica eventualmente il valore immesso.

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Se è stato impostato il diametro del foro uguale al diametro utensile, il controllo numerico fora senza interpolazione elicoidale direttamente alla profondità impostata.
- Una specularità attiva **non** influisce sul tipo di fresatura definito nel ciclo.
- Per il calcolo del fattore di sovrapposizione traiettoria viene considerato anche il raggio di arrotondamento su spigolo **DR2** dell'utensile attuale.
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se il valore **LU** è inferiore alla **PROFONDITA Q201**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.
- Con l'ausilio del valore **RCUTS** il ciclo monitora utensili senza tagliente al centro e impedisce tra l'altro un rallentamento frontale dell'utensile. Il controllo numerico interrompe all'occorrenza la lavorazione con un messaggio di errore.

Note per la programmazione

- Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**.
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza tra lo spigolo inferiore dell'utensile e la superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q201 Profondità? Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del foro. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q206 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento dell'utensile durante la foratura sulla linea elicoidale in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q334 Avanzamento per giro dell'elica? Quota di cui l'utensile viene di volta in volta avvicinato al giro dell'elica (=360°). Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. distanza di sicurezza? Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q335 Diametro nominale? Diametro del foro. Se è stato impostato il diametro nominale uguale al diametro utensile, il controllo numerico fora senza interpolazione elicoidale direttamente alla profondità impostata. Valore assoluto. All'occorrenza è possibile programmare una tolleranza. **Ulteriori informazioni:** "Tolleranze", Pagina 105 Immissione: **0...99999.9999**
	Q342 Diametro preforato? Inserire la quota del diametro preforato. Valore assoluto. Immissione: **0...99999.9999**

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1 Tipo di fresatura. Viene considerato il senso di rotazione del mandrino. **+1** = fresatura concorde **–1** = fresatura discorde (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde) Immissione: **-1**, **0**, **+1** In alternativa **PREDEF**
	Q370 Fattore di sovrapposizione? Con la sovrapposizione traiettoria il controllo numerico determina l'accostamento laterale k. **0:** il controllo numerico seleziona una sovrapposizione traiettoria possibilmente elevata in caso di prima traiettoria elicoidale. Il controllo numerico tenta così di impedire che l'utensile rallenti. Tutte le altre traiettorie vengono ripartite uniformemente. **>0:** il controllo numerico moltiplica il fattore per il raggio utensile attivo. Il risultato è l'accostamento laterale k. Immissione: **0.1...1.999** In alternativa **PREDEF**

Esempio

```
11 CYCL DEF 208 FRESATURA FORO ~
    Q200=+2          ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q201=-20         ;PROFONDITA ~
    Q206=+150        ;AVANZ. INCREMENTO ~
    Q334=+0.25       ;PROF. INCREMENTO ~
    Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50         ;2. DIST. SICUREZZA ~
    Q335=+5          ;DIAMETRO NOMINALE ~
    Q342=+0          ;DIAMETRO PREFORATO ~
    Q351=+1          ;MODO FRESATURA ~
    Q370=+0          ;SOVRAPP.TRAIET.UT.
12 CYCL CALL
```

4.9 Ciclo 241 FOR.PROF.PUNTE CANN.

Programmazione ISO
G241

Applicazione

Il ciclo **241 FOR.PROF.PUNTE CANN.** consente di realizzare fori con una punta a cannone monotagliente. È possibile immettere il punto di partenza abbassato. Il controllo numerico esegue la traslazione sulla profondità del foro con **M3**. È possibile modificare il senso di rotazione e il numero di giri in entrata e uscita dal foro.

Argomenti trattati

- Ciclo **200 FORATURA** per forature semplici

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 200 FORATURA", Pagina 75
- Ciclo **203 FORATURA UNIVERS** opzionale con incremento decrescente, tempo di attesa e rottura truciolo

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 203 FORATURA UNIVERS ", Pagina 86
- Ciclo **205 FOR.PROF.UNIVERSALE** opzionale con incremento decrescente, rottura truciolo, punto di partenza abbassato e distanza di prearresto

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 205 FOR.PROF.UNIVERSALE ", Pagina 96

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido **FMAX** alla **DISTANZA SICUREZZA Q200** indicata sopra la **COORD. SUPERFICIE Q203**

2 In funzione del comportamento di posizionamento, il controllo numerico attiva il numero di giri mandrino alla **DISTANZA SICUREZZA Q200** o a un determinato valore sulla coordinata superficie.

Ulteriori informazioni: "Comportamento di posizionamento in esecuzione con Q379", Pagina 116

3 Il controllo numerico esegue il movimento di entrata in base alla definizione di **Q426 SENSO DI ROTAZ. S.** con mandrino destrorso, sinistrorso o fisso

4 L'utensile penetra con **M3** e **Q206 AVANZ. INCREMENTO** fino a raggiungere la profondità di foratura **Q201** o la profondità di attesa **Q435** o la profondità incremento **Q202**:

- Se è definita la **Q435 PROFONDITA DI SOSTA**, il controllo numerico riduce l'avanzamento dopo aver raggiunto la profondità di sosta di **Q401 FATTORE AVANZAMENTO** e attende il tempo **Q211 TEMPO ATTESA SOTTO**
- Se è stato indicato un valore incremento inferiore, il controllo numerico esegue il foro fino alla profondità incremento. La profondità incremento si riduce ad ogni accostamento del **Q212 VALORE DA TOGLIERE**

5 Se programmata, l'utensile esegue una sosta sul fondo del foro per eseguire la spoglia.

6 Dopo aver raggiunto la profondità di foratura, il controllo numerico disattiva il refrigerante. Il numero di giri ritorna al valore definito in **Q427 INS./ESTR. N. GIRI** e, se necessario, modifica di nuovo il senso di rotazione da **Q426**.

7 Il controllo numerico riporta l'utensile con **Q208 AVANZAM. RITORNO** alla posizione di ritorno.

Ulteriori informazioni: "Comportamento di posizionamento in esecuzione con Q379", Pagina 116

8 Se è stata programmata una 2ª distanza di sicurezza, il controllo numerico porta l'utensile con **FMAX** su quella distanza

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo! Pericolo di collisione!

- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se il valore **LU** è inferiore alla **PROFONDITA Q201**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.

Note per la programmazione

- Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**.
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza tra la punta dell'utensile e **Q203 COORD. SUPERFICIE**. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q201 Profondità? Distanza tra **Q203 COORD. SUPERFICIE** e il fondo del foro. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q206 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento dell'utensile durante la foratura in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**
	Q211 Tempo attesa sotto? Tempo in secondi durante il quale l'utensile sosta sul fondo del foro. Immissione: **0...3600.0000** In alternativa **PREDEF**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. distanza di sicurezza? Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q379 Punto di partenza abbassato? Se è presente un foro pilota, è possibile definire qui un punto di partenza abbassato. Questo è in valore incrementale riferito a **Q203 COORD. SUPERFICIE** Il controllo numerico trasla con **Q253 AVANZ. AVVICINAMENTO** del valore **Q200 DISTANZA SICUREZZA** sopra il punto di partenza abbassato. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q253 Avanzamento di avvicinamento? Definisce la velocità di spostamento dell'utensile durante il riposizionamento a **Q201 PROFONDITA** dopo **Q256 RITIRO ROTT.TRUCIOLO**. Questo avanzamento è inoltre attivo se l'utensile viene posizionato a **Q379 PUNTO DI PARTENZA** (diverso da 0). Immissione in mm/min. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q208 Avanzamento ritorno? Velocità di spostamento dell'utensile durante l'uscita dal foro in mm/min. Impostando **Q208**=0, il controllo numerico estrae l'utensile con **Q206 AVANZ. INCREMENTO**. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q426 Ins./estr. s. rotazione (3/4/5)? Senso di rotazione in cui l'utensile deve ruotare all'inserimento nel foro e all'estrazione dal foro. **3**: rotazione del mandrino con M3 **4**: rotazione del mandrino con M4 **5**: spostamento con mandrino fermo Immissione: **3**, **4**, **5**
	Q427 Ins./estr. n. giri mandrino? Numero di giri con cui l'utensile deve ruotare all'inserimento nel foro e all'estrazione dal foro. Immissione: **1...99999**
	Q428 Numero giri mandrino foratura? Numero di giri con cui l'utensile deve eseguire il foro. Immissione: **0...99999**
	Q429 Funzione M Refrigerante ON? **>=0**: funzione ausiliaria M per l'inserimento del refrigerante. Il controllo numerico inserisce il refrigerante se l'utensile ha raggiunto la distanza di sicurezza **Q200** sopra il punto di partenza **Q379**. **"..."**: percorso di una macro utente che viene eseguita al posto di una funzione M. Vengono automaticamente eseguite tutte le istruzioni nella macro utente. **Ulteriori informazioni:** "Macro utente", Pagina 115 Immissione: **0...999**
	Q430 Funzione M Refrigerante OFF? **>=0**: funzione ausiliaria M per il disinserimento del refrigerante. Il controllo numerico disinserisce il refrigerante se l'utensile si trova a **Q201 PROFONDITA**. **"..."**: percorso di una macro utente che viene eseguita al posto di una funzione M. Vengono automaticamente eseguite tutte le istruzioni nella macro utente. **Ulteriori informazioni:** "Macro utente", Pagina 115 Immissione: **0...999**

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q435 Profondità di sosta? Coordinata dell'asse del mandrino alla quale l'utensile deve sostare. La funzione è inattiva se si immette il valore 0 (impostazione standard). Applicazione: alla creazione di fori passanti, alcuni utensili richiedono un tempo di attesa ridotto prima di uscire sul fondo del foro per trasportare verso l'alto i trucioli. Definire il valore inferiore a **Q201 PROFONDITA**. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q401 Fattore di avanzamento in %? Fattore del quale il controllo numerico riduce l'avanzamento al raggiungimento di **Q435 PROFONDITA DI SOSTA**. Immissione: **0.0001...100**
	Q202 Profondità di avanzamento max.? Quota dei singoli accostamenti dell'utensile. **Q201 PROFONDITA** non deve essere un multiplo di **Q202**. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q212 Valore da togliere? Valore di cui il controllo numerico riduce **Q202 PROF. INCREMENTO** dopo ogni accostamento. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q205 Profondità minima incremento? Se **Q212 VALORE DA TOGLIERE** è diverso da 0, il controllo numerico limita l'incremento a tale valore. In seguito la profondità incremento non può essere inferiore a **Q205**. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**

Esempio

```
11 CYCL DEF 241 FOR.PROF.PUNTE CANN. ~
    Q200=+2            ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q201=-20           ;PROFONDITA ~
    Q206=+150          ;AVANZ. INCREMENTO ~
    Q211=+0            ;TEMPO ATTESA SOTTO ~
    Q203=+0            ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50           ;2. DIST. SICUREZZA ~
    Q379=+0            ;PUNTO DI PARTENZA ~
    Q253=+750          ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~
    Q208=+1000         ;AVANZAM. RITORNO ~
    Q426=+5            ;SENSO DI ROTAZ. S. ~
    Q427=+50           ;INS./ESTR. N. GIRI ~
    Q428=+500          ;N. DI GIRI FORATURA ~
    Q429=+8            ;REFRIGERANTE ON ~
    Q430=+9            ;REFRIGERANTE OFF ~
    Q435=+0            ;PROFONDITA DI SOSTA ~
    Q401=+100          ;FATTORE AVANZAMENTO ~
    Q202=+99999        ;PROF. AVANZ. MAX. ~
    Q212=+0            ;VALORE DA TOGLIERE ~
    Q205=+0            ;MIN. PROF INCREMENTO
12 CYCL CALL
```

Macro utente

La macro utente è un altro programma NC.

La macro utente contiene una sequenza di diverse istruzioni. Con l'ausilio di una macro è possibile definire numerose funzioni NC che il controllo numerico esegue. Come utente si creano macro sotto forma di programma NC.

Il funzionamento delle macro corrisponde a quello di programmi NC chiamati, ad es. con la funzione NC **CALL PGM**. La macro si definisce come programma NC con il tipo di file *.h o *.i.

- HEIDENHAIN raccomanda di utilizzare parametri QL nella macro. I parametri QL sono attivi esclusivamente a livello locale per un programma NC. Se nella macro si utilizzano altri tipi di variabili, le modifiche hanno eventualmente anche effetti sul programma NC chiamante. Per apportare esplicitamente modifiche nel programma NC chiamante, si utilizzano i parametri Q o QS con i numeri da 1200 a 1399.
- All'interno della macro è possibile leggere i valori dei parametri ciclo.

  Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione Klartext

Esempio di macro utente per refrigerante

0 BEGIN PGM KM MM	
1 FN 18: SYSREAD QL100 = ID20 NR8	; Lettura del livello di refrigerante
2 FN 9: IF QL100 EQU +1 GOTO LBL "Start"	; Richiesta del livello di refrigerante, se il refrigerante è attivo, salto a LBL **Start**
3 M8	; Attivazione refrigerante
7 CYCL DEF 9.0 TEMPO ATTESA	
8 CYCL DEF 9.1 V.ZEIT3	
9 LBL "Start"	
10 END PGM RET MM	

Comportamento di posizionamento in esecuzione con Q379

Soprattutto per l'esecuzione con punte molto lunghe, ad es. punte a cannone monotaglienti o punte elicoidali ultralunghe occorre tenere presente alcuni aspetti. Determinante è la posizione in cui si inserisce il mandrino. Se manca la necessaria guida dell'utensile, per punte extralunghe si possono verificare rotture.

Si raccomanda pertanto di lavorare con il parametro **PUNTO DI PARTENZA Q379**. Con l'ausilio di questo parametro è possibile influire sulla posizione in cui il controllo numerico attiva il mandrino.

Inizio della foratura

Il parametro **PUNTO DI PARTENZA Q379** considera quindi **COORD. SUPERFICIE Q203** e il parametro **DISTANZA SICUREZZA Q200**. Il seguente esempio illustra la correlazione in cui si trovano i parametri e il metodo di calcolo della posizione di partenza:

PUNTO DI PARTENZA Q379=0

- Il controllo numerico attiva il mandrino alla **DISTANZA SICUREZZA Q200** sopra la **COORD. SUPERFICIE Q203**

PUNTO DI PARTENZA Q379>0

L'inizio della foratura è su un determinato valore sopra il punto di partenza abbassato **Q379**. Questo valore si calcola: 0,2 x **Q379**; se questo risultato dovesse essere maggiore di **Q200**, il valore è sempre quello di **Q200**.

Esempio

- **COORD. SUPERFICIE Q203** =0
- **DISTANZA SICUREZZA Q200** =2
- **PUNTO DI PARTENZA Q379** =2

  L'inizio della foratura si calcola: 0,2 x **Q379**=0,2*2=0,4; l'inizio della foratura è 0,4 mm oppure inch sopra il punto di partenza abbassato. Se quindi il valore di partenza abbassato è a -2, il controllo numerico avvia l'operazione di foratura a -1,6 mm.

  Nella tabella seguente sono riportati diversi esempi per il calcolo dell'inizio della foratura:

Inizio della foratura con punto di partenza basso

Q200	Q379	Q203	Posizione a cui viene eseguito il preposizionamento con FMAX	Fattore 0,2 * Q379	Inizio della foratura
2	2	0	2	0,2*2=0,4	-1,6
2	5	0	2	0,2*5=1	-4
2	10	0	2	0,2*10=2	-8
2	25	0	2	0,2*25=5 (**Q200**=2, 5>2, pertanto si impiega il valore 2.)	-23
2	100	0	2	0,2*100=20 (**Q200**=2, 20>2, pertanto si impiega il valore 2.)	-98
5	2	0	5	0,2*2=0,4	-1,6
5	5	0	5	0,2*5=1	-4
5	10	0	5	0,2*10=2	-8
5	25	0	5	0,2*25=5	-20
5	100	0	5	0,2*100=20 (**Q200**=5, 20>5, pertanto si impiega il valore 5.)	-95
20	2	0	20	0,2*2=0,4	-1,6
20	5	0	20	0,2*5=1	-4
20	10	0	20	0,2*10=2	-8
20	25	0	20	0,2*25=5	-20
20	100	0	20	0,2*100=20	-80

Scarico trucioli

Anche il punto in cui il controllo numerico esegue lo scarico trucioli è importante per lavorare con utensili extralunghi. La posizione di ritorno per scarico trucioli non deve trovarsi nella posizione di inizio della foratura. Con una posizione definita per lo scarico trucioli è possibile garantire che la punta rimanga nella guida.

PUNTO DI PARTENZA Q379=0

- Lo scarico trucioli viene eseguito alla **DISTANZA SICUREZZA Q200** sopra la **COORD. SUPERFICIE Q203**

PUNTO DI PARTENZA Q379>0

Lo scarico dei trucioli è a un determinato valore sopra il punto di partenza abbassato **Q379**. Questo valore si calcola: **0,8 x Q379**; se questo risultato dovesse essere maggiore di **Q200**, il valore è sempre quello di **Q200**.

Esempio

- **COORD. SUPERFICIE Q203** =0
- **DISTANZA SICUREZZAQ200** =2
- **PUNTO DI PARTENZA Q379** =2

La posizione per lo scarico trucioli si calcola:
0,8 x **Q379**=0,8*2=1,6; la posizione per lo scarico trucioli è 1,6 mm oppure inch sopra il punto di partenza abbassato. Se quindi il valore di partenza abbassato è a -2, il controllo numerico si porta a -0,4 per lo scarico trucioli.

Nella tabella seguente sono riportati diversi esempi per il calcolo della posizione di scarico trucioli (posizione di ritorno):

Posizione per lo scarico trucioli (posizione di ritorno) con punto di partenza abbassato

Q200	Q379	Q203	Posizione a cui viene eseguito il preposizionamento con FMAX	Fattore 0,8 * Q379	Posizione di ritorno
2	2	0	2	0,8*2=1,6	-0,4
2	5	0	2	0,8*5=4	-3
2	10	0	2	0,8*10=8 (**Q200**=2, 8>2, pertanto si impiega il valore 2.)	-8
2	25	0	2	0,8*25=20 (**Q200**=2, 20>2, pertanto si impiega il valore 2.)	-23
2	100	0	2	0,8*100=80 (**Q200**=2, 80>2, pertanto si impiega il valore 2.)	-98
5	2	0	5	0,8*2=1,6	-0,4
5	5	0	5	0,8*5=4	-1
5	10	0	5	0,8*10=8 (**Q200**=5, 8>5, pertanto si impiega il valore 5.)	-5
5	25	0	5	0,8*25=20 (**Q200**=5, 20>5, pertanto si impiega il valore 5.)	-20
5	100	0	5	0,8*100=80 (**Q200**=5, 80>5, pertanto si impiega il valore 5.)	-95
20	2	0	20	0,8*2=1,6	-1,6
20	5	0	20	0,8*5=4	-4
20	10	0	20	0,8*10=8	-8
20	25	0	20	0,8*25=20	-20
20	100	0	20	0,8*100=80 (**Q200**=20, 80>20, pertanto si impiega il valore 20.)	-80

4.10 Ciclo 240 CENTRINATURA

Programmazione ISO
G240

Applicazione

Il ciclo **240 CENTRINATURA** consente di realizzare centrinature per fori. È possibile programmare il diametro o la profondità di centrinatura. Può essere definito a scelta un tempo di attesa in basso. Questo tempo di attesa consente di eseguire la spoglia sul fondo del foro. Se esiste già un preforo, è possibile inserire un punto di partenza abbassato.

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido **FMAX** dalla posizione attuale nel piano di lavoro sul punto di partenza.
2 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido **FMAX**nell'asse del mandrino alla distanza di sicurezza immessa **Q200** sopra la superficie del pezzo **Q203**.
3 Se si definisce **Q342 DIAMETRO PREFORATO** diverso da 0, da tale valore e dall'angolo del tagliente dell'utensile **T-ANGLE** il controllo numerico calcola un punto di partenza abbassato. Il controllo numerico posiziona l'utensile con **AVANZ. AVVICINAMENTO Q253** sul punto di partenza abbassato.
4 L'utensile esegue la centrinatura con l'avanzamento in profondità **Q206** programmato fino al diametro di centrinatura inserito, oppure fino alla profondità di centrinatura inserita.
5 Se è definito un tempo di attesa **Q211**, l'utensile esegue una sosta sul fondo di centrinatura.
6 Successivamente l'utensile si porta in **FMAX** alla distanza di sicurezza o alla 2ª distanza di sicurezza La 2ª distanza di sicurezza **Q204** è attiva soltanto se programmata di valore maggiore della distanza di sicurezza **Q200**.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo! Pericolo di collisione!

- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se è inferiore della profondità di lavorazione, il controllo numerico emette un messaggio d'errore.

Note per la programmazione

- Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**.
- Il segno del parametro ciclo **Q344** (diametro) oppure **Q201** (profondità) determina la direzione della lavorazione. Se si programma il diametro o la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q343 Selez. diametro/profondità (1/0) Selezione se la centrinatura deve essere eseguita al diametro inserito o alla profondità inserita. Se il controllo numerico deve eseguire la centrinatura al diametro inserito, si deve definire l'angolo del tagliente dell'utensile nella colonna **T-ANGLE** della tabella utensili TOOL.T. **0**: centrinatura alla profondità inserita **1**: centrinatura sul diametro inserito Immissione: **0**, **1**
	Q201 Profondità? Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo di centrinatura (vertice del cono di centrinatura). Attivo solo se è definito **Q343**=0. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q344 Diametro di centrinatura Diametro di centrinatura. Attivo solo se è definito **Q343**=1. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q206 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento dell'utensile per la centrinatura in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**
	Q211 Tempo attesa sotto? Tempo in secondi durante il quale l'utensile sosta sul fondo del foro. Immissione: **0...3600.0000** In alternativa **PREDEF**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. distanza di sicurezza? Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q342 Diametro preforato? **0**: nessun foro presente **>0**: diametro del foro preforato Immissione: **0...99999.9999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q253 Avanzamento di avvicinamento? Velocità di spostamento dell'utensile per raggiungere il punto di partenza abbassato. La velocità di spostamento è in mm/min. Attivo solo se **Q342 DIAMETRO PREFORATO** diverso da 0. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Esempio

```
11 CYCL DEF 240 CENTRINATURA ~
    Q200=+2          ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q343=+1          ;SELEZ. DIAM./PROF. ~
    Q201=-2          ;PROFONDITA ~
    Q344=-10         ;DIAMETRO ~
    Q206=+150        ;AVANZ. INCREMENTO ~
    Q211=+0          ;TEMPO ATTESA SOTTO ~
    Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50         ;2. DIST. SICUREZZA ~
    Q342=+12         ;DIAMETRO PREFORATO ~
    Q253=+500        ;AVANZ. AVVICINAMENTO
12 L  X+30  Y+20 R0 FMAX M3 M99
13 L  X+80  Y+50 R0 FMAX M99
```

4.11 Esempi di programmazione

Esempio: Cicli di foratura

0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	; Definizione del pezzo grezzo
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	; Chiamata utensile (raggio utensile 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	; Disimpegno utensile
5 CYCL DEF 200 FORATURA ~	: Definizione del ciclo
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q201=-15 ;PROFONDITA ~	
Q206=+250 ;AVANZ. INCREMENTO ~	
Q202=+5 ;PROF. INCREMENTO ~	
Q210=+0 ;TEMPO ATTESA SOPRA ~	
Q203=-10 ;COORD. SUPERFICIEV	
Q204=+20 ;2. DIST. SICUREZZA ~	
Q211=+0.2 ;TEMPO ATTESA SOTTO ~	
Q395=+0 ;RIFERIM. PROFONDITA'	
6 L X+10 Y+10 R0 FMAX M3	; Posizionamento sul foro 1, mandrino ON
7 CYCL CALL	; Chiamata ciclo
8 L Y+90 R0 FMAX M99	; Posizionamento sul foro 2, chiamata ciclo
9 L X+90 R0 FMAX M99	; Posizionamento sul foro 3, chiamata ciclo
10 L Y+10 R0 FMAX M99	; Posizionamento sul foro 4, chiamata ciclo
11 L Z+250 R0 FMAX M2	; Disimpegno utensile, fine programma
12 END PGM C200 MM	

Esempio: impiego di cicli in combinazione con PATTERN DEF

Le coordinate dei fori sono memorizzate nella definizione della sagoma PATTERN DEF POS. Le coordinate dei fori vengono chiamate dal controllo numerico con CYCL CALL PAT.

I raggi utensile sono stati scelti in modo tale che nella grafica di prova si possano vedere tutti i passi di lavorazione.

Esecuzione del programma

- Centrinatura (raggio utensile 4)
- **GLOBAL DEF 125 POSIZIONAMENTO**: con questa funzione il controllo numerico esegue il posizionamento con CYCL CALL PAT tra i punti alla 2ª distanza di sicurezza. Questa funzione è attiva fino a M30.
- Foratura (raggio utensile 2,4)
- Maschiatura (raggio utensile 3)

Ulteriori informazioni: "Cicli: maschiatura / fresatura filetto", Pagina 127

0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	; Chiamata utensile centratore (raggio 4)
4 L Z+50 R0 FMAX	; Posizionamento dell'utensile all'altezza di sicurezza
5 PATTERN DEF ~	
POS1(X+10 Y+10 Z+0) ~	
POS2(X+40 Y+30 Z+0) ~	
POS3(X+20 Y+55 Z+0) ~	
POS4(X+10 Y+90 Z+0) ~	
POS5(X+90 Y+90 Z+0) ~	
POS6(X+80 Y+65 Z+0) ~	
POS7(X+80 Y+30 Z+0) ~	
POS8(X+90 Y+10 Z+0)	
6 CYCL DEF 240 CENTRINATURA ~	
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q343=+0 ;SELEZ. DIAM./PROF. ~	
Q201=-2 ;PROFONDITA ~	
Q344=-10 ;DIAMETRO ~	
Q206=+150 ;AVANZ. INCREMENTO ~	
Q211=+0 ;TEMPO ATTESA SOTTO ~	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q204=+10 ;2. DIST. SICUREZZA ~	
Q342=+0 ;DIAMETRO PREFORATO ~	
Q253=+750 ;AVANZ. AVVICINAMENTO	
7 GLOBAL DEF 125 POSIZIONAMENTO ~	
Q345=+1 ;SEL. ALTEZZA DI POS.	
8 CYCL CALL PAT F5000 M3	; Chiamata ciclo in combinazione con sagoma di punti

9 L Z+100 R0 FMAX	; Disimpegno utensile
10 TOOL CALL 227 Z S5000	; Chiamata utensile punta (raggio 2,4)
11 L X+50 R0 F5000	; Posizionamento dell'utensile all'altezza di sicurezza
12 CYCL DEF 200 FORATURA ~	
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q201=-25 ;PROFONDITA ~	
Q206=+150 ;AVANZ. INCREMENTO ~	
Q202=+5 ;PROF. INCREMENTO ~	
Q210=+0 ;TEMPO ATTESA SOPRA ~	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q204=+10 ;2. DIST. SICUREZZA ~	
Q211=+0.2 ;TEMPO ATTESA SOTTO ~	
Q395=+0 ;RIFERIM. PROFONDITA'	
13 CYCL CALL PAT F500 M3	; Chiamata ciclo in combinazione con sagoma di punti
14 L Z+100 R0 FMAX	; Disimpegno utensile
15 TOOL CALL 263 Z S200	; Chiamata utensile maschio (raggio 3)
16 L Z+100 R0 FMAX	; Posizionamento dell'utensile all'altezza di sicurezza
17 CYCL DEF 206 MASCHIATURA ~	
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q201=-25 ;PROFONDITA' FILETTO ~	
Q206=+150 ;AVANZ. INCREMENTO ~	
Q211=+0 ;TEMPO ATTESA SOTTO ~	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q204=+10 ;2. DIST. SICUREZZA	
18 CYCL CALL PAT F5000 M3	; Chiamata ciclo in combinazione con sagoma di punti
19 L Z+100 R0 FMAX	; Disimpegno utensile
20 M30	; Fine programma
21 END PGM 1 MM	

5

Cicli: maschiatura / fresatura filetto

5.1 Principi fondamentali

Panoramica

Il controllo numerico mette a disposizione i seguenti cicli per le diverse lavorazioni di filettatura.

Softkey	Ciclo	Pagina
	Ciclo 206 MASCHIATURA ■ Con compensatore utensile ■ Immissione del tempo di attesa in basso	129
	Ciclo 207 MASCH. RIGIDA ■ Senza compensatore utensile ■ Immissione del tempo di attesa in basso	132
	Ciclo 209 MASCH. ROTT.TRUCIOLO ■ Senza compensatore utensile ■ Immissione della rottura truciolo	137
	Ciclo 262 FRESATURA FILETTO ■ Fresatura di un filetto nel materiale preforato	145
	Ciclo 263 FRES. FILETTO CON. ■ Fresatura di un filetto nel materiale preforato ■ Realizzazione di uno smusso	150
	Ciclo 264 FRES. FIL. DAL PIENO ■ Foratura nel materiale pieno ■ Fresatura di un filetto	156
	Ciclo 265 FRES. FIL. ELICOID. ■ Fresatura di un filetto nel materiale pieno	161
	Ciclo 267 FR. FILETTO ESTERNO ■ Fresatura di un filetto esterno ■ Realizzazione di uno smusso	166

5.2 Ciclo 206 MASCHIATURA

Programmazione ISO
G206

Applicazione

Il controllo numerico esegue la maschiatura con compensatore utensile, in uno o più passi di lavorazione.

Argomenti trattati

- Ciclo **207 MASCH. RIGIDA** senza compensatore utensile
  Ulteriori informazioni: "Ciclo 207 MASCH. RIGIDA ", Pagina 132
- Ciclo **209 MASCH. ROTT.TRUCIOLO** senza compensatore utensile, ma opzionale con rottura truciolo
  Ulteriori informazioni: "Ciclo 209 MASCH. ROTT.TRUCIOLO ", Pagina 137

Esecuzione del ciclo

1. Il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido **FMAX** alla distanza di sicurezza immessa sopra la superficie del pezzo
2. L'utensile si porta in un unico passo alla PROFONDITÀ DI FORATURA
3. In seguito viene invertito il senso di rotazione del mandrino e, trascorso il TEMPO DI SOSTA, l'utensile ritorna alla DISTANZA DI SICUREZZA. Se è stata programmata una 2ª distanza di sicurezza, il controllo numerico porta l'utensile con **FMAX** su quella distanza
4. Alla DISTANZA DI SICUREZZA, il senso di rotazione del mandrino viene nuovamente invertito

> L'utensile deve essere serrato in una pinza con recupero di gioco. La pinza con recupero di gioco compensa, durante la lavorazione, le tolleranze dell'avanzamento e del numero di giri.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo! Pericolo di collisione!

- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Per le filettature destrorse attivare il mandrino con **M3**, per le filettature sinistrorse con **M4**.
- Nel ciclo **206** il controllo numerico calcola il passo sulla base del numero di giri programmato e dell'avanzamento definito nel ciclo.
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se è inferiore della **PROFONDITA' FILETTO Q201**, il controllo numerico emette un messaggio d'errore.

Note per la programmazione

- Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**.
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.

Nota in combinazione con parametri macchina

- Il parametro macchina **CfgThreadSpindle** (N. 113600) consente di definire quanto segue.
  - **sourceOverride** (N. 113603):
    FeedPotentiometer (**Default**) (override velocità inattivo), il controllo numerico adatta quindi di conseguenza il numero di giri
    SpindlePotentiometer (override avanzamento inattivo) e
  - **thrdWaitingTime** (N. 113601): per questo periodo di tempo si aspetta l'arresto mandrino al fondo della filettatura
  - **thrdPreSwitch** (N. 113602): il mandrino viene arrestato per questo periodo di tempo prima di raggiungere il fondo della filettatura

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza tra punta utensile e superficie del pezzo. Valore incrementale. Valore indicativo: 4x passo della filettatura Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q201 Profondità filetto? Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della filettatura. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q206 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento dell'utensile durante la maschiatura Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q211 Tempo attesa sotto? Inserire un valore tra 0 e 0,5 secondi, per evitare che l'utensile resti bloccato durante il ritorno. Immissione: **0...3600.0000** In alternativa **PREDEF**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. distanza di sicurezza? Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

Esempio

```
11 CYCL DEF 206 MASCHIATURA ~
    Q200=+2          ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q201=-18         ;PROFONDITA' FILETTO ~
    Q206=+150        ;AVANZ. INCREMENTO ~
    Q211=+0          ;TEMPO ATTESA SOTTO ~
    Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50         ;2. DIST. SICUREZZA
12 CYCL CALL
```

Calcolo dell'avanzamento: F = S x p

F: Avanzamento in mm/min

S: Numero giri mandrino (giri/min)

p: Passo della filettatura (mm)

Disimpegno in un'interruzione del programma

Se durante la maschiatura si preme il tasto **Stop NC**, il controllo numerico visualizza un softkey che permette il disimpegno dell'utensile.

5.3 Ciclo 207 MASCH. RIGIDA

Programmazione ISO
G207

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
La macchina e il controllo numerico devono essere predisposti dal costruttore della macchina.
Ciclo utilizzabile solo su macchine con mandrino controllato.

Il controllo numerico esegue la maschiatura senza compensatore utensile, in uno o più passi di lavorazione.

Argomenti trattati

- Ciclo **206 MASCHIATURA** con compensatore utensile
  Ulteriori informazioni: "Ciclo 206 MASCHIATURA ", Pagina 129
- Ciclo **209 MASCH. ROTT.TRUCIOLO** senza compensatore utensile, ma opzionale con rottura truciolo
  Ulteriori informazioni: "Ciclo 209 MASCH. ROTT.TRUCIOLO ", Pagina 137

Esecuzione del ciclo

1. Il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido **FMAX** alla distanza di sicurezza immessa sopra la superficie del pezzo
2. L'utensile si porta in un unico passo alla PROFONDITÀ DI FORATURA
3. In seguito viene invertito il senso di rotazione del mandrino e l'utensile ritorna dal foro alla DISTANZA DI SICUREZZA. Se è stata programmata una 2ª distanza di sicurezza, il controllo numerico porta l'utensile con **FMAX** su quella distanza
4. Alla DISTANZA DI SICUREZZA il controllo numerico arresta il mandrino

Nella maschiatura vengono sempre sincronizzati tra loro il mandrino e l'asse utensile. La sincronizzazione può essere eseguita con un mandrino rotante ma anche fermo.

Note

Il ciclo **207 MASCH. RIGIDA** può essere disattivato con il parametro macchina opzionale **hideRigidTapping** (N. 128903).

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo! Pericolo di collisione!

- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Se **M3** (o **M4**) viene programmata prima di questo ciclo, il mandrino ruota dopo la fine del ciclo (con la velocità programmata nel blocco **TOOL CALL**).
- Se **M3** (o **M4**) non viene programmata prima di questo ciclo, il mandrino rimane fermo dopo la fine del ciclo. Prima della lavorazione successiva è necessario riavviare il mandrino con **M3** (o **M4**)
- Se si registra nella tabella utensili nella colonna **Pitch** il passo del maschiatore, il controllo numerico confronta il passo della tabella utensili con quello definito nel ciclo. Il controllo numerico emette un messaggio d'errore se i valori non coincidono.
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se è inferiore della **PROFONDITA' FILETTO Q201**, il controllo numerico emette un messaggio d'errore.

Se non si modifica alcun parametro di dinamica (ad es. distanza di sicurezza, velocità mandrino,...), è possibile forare successivamente più in basso la filettatura. La distanza di sicurezza **Q200** dovrebbe tuttavia essere selezionata di una grandezza tale da consentire all'asse utensile di abbandonare il percorso di accelerazione all'interno di tale percorso.

Note per la programmazione

- Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**.
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.

Nota in combinazione con parametri macchina

- Il parametro macchina **CfgThreadSpindle** (N. 113600) consente di definire quanto segue.
  - **sourceOverride** (N. 113603): SpindlePotentiometer (override avanzamento inattivo) e FeedPotentiometer (override velocità inattivo), (il controllo numerico adatta quindi di conseguenza il numero di giri)
  - **thrdWaitingTime** (N. 113601): per questo periodo di tempo si aspetta l'arresto mandrino al fondo della filettatura
  - **thrdPreSwitch** (N. 113602): il mandrino viene arrestato per questo periodo di tempo prima di raggiungere il fondo della filettatura
  - **limitSpindleSpeed** (N. 113604): limitazione del numero di giri mandrino
    True: per ridotte profondità filetto, la velocità mandrino è limitata in modo tale da far girare il mandrino a velocità costante per circa 1/3 del tempo
    False: nessuna limitazione

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza tra punta utensile e superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q201 Profondità filetto? Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della filettatura. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q239 Passo? Passo della filettatura. Il segno definisce se si tratta di una filettatura destrorsa o sinistrorsa: **+** = filettatura destrorsa **–** = filettatura sinistrorsa Immissione: **-99.9999...+99.9999**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. distanza di sicurezza? Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

Esempio

```
11 CYCL DEF 207 MASCH. RIGIDA ~
    Q200=+2          ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q201=-18         ;PROFONDITA' FILETTO ~
    Q239=+1          ;PASSO FILETTATURA ~
    Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50         ;2. DIST. SICUREZZA
12 CYCL CALL
```

Disimpegno in un'interruzione del programma

Disimpegno in modalità Posizionamento con immissione manuale

Procedere come descritto di seguito:

- Per interrompere la maschiatura, premere **Stop NC**

- Premere il softkey per disimpegno

- Premere **Start NC**
- > L'utensile ritorna dal foro di nuovo al punto di partenza della lavorazione. Il controllo numerico si arresta automaticamente. Il controllo numerico emette un messaggio.

Disimpegno nel modo operativo Esecuzione continua, Esecuzione singola

Procedere come descritto di seguito:

- Per interrompere il programma, premere il tasto **Stop NC**

- Premere il softkey **MANUALE**
- Allontanare l'utensile nell'asse mandrino attivo

- Per proseguire il programma premere il softkey **RIPOSIZ.**

- Successivamente premere **Start NC**
- > Il controllo numerico riporta l'utensile alla posizione prima di **Stop NC**.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Sussiste il pericolo di collisione se durante il disimpegno manuale l'utensile viene spostato in direzione negativa invece, ad esempio, di quella positiva.

- Durante il disimpegno manuale è possibile spostare l'utensile in direzione positiva e negativa dell'asse utensile
- Prima del disimpegno manuale assicurarsi della direzione in cui si sposta l'utensile fuori dal foro

5.4 Ciclo 209 MASCH. ROTT.TRUCIOLO

Programmazione ISO
G209

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
La macchina e il controllo numerico devono essere predisposti dal costruttore della macchina.
Ciclo utilizzabile solo su macchine con mandrino controllato.

Il controllo numerico esegue la maschiatura con più incrementi alla profondità impostata. Mediante un parametro è possibile definire se alla rottura truciolo l'utensile deve essere estratto completamente dal foro oppure no.

Argomenti trattati

- Ciclo **206 MASCHIATURA** con compensatore utensile
  Ulteriori informazioni: "Ciclo 206 MASCHIATURA ", Pagina 129
- Ciclo **207 MASCH. RIGIDA** senza compensatore utensile
  Ulteriori informazioni: "Ciclo 207 MASCH. RIGIDA ", Pagina 132

Esecuzione del ciclo

1. Il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido **FMAX** alla DISTANZA DI SICUREZZA programmata sopra la superficie del pezzo ed esegue quindi l'orientamento del mandrino
2. L'utensile si porta alla profondità incremento impostata, la direzione di rotazione del mandrino si inverte e, a seconda della definizione, l'utensile si ritrae di un certo tratto oppure viene estratto dal foro per scaricare il truciolo. Se è stato definito un fattore per l'aumento del numero di giri, il controllo numerico esegue l'estrazione dal foro con numero di giri del mandrino aumentato in modo corrispondente
3. In seguito il senso di rotazione del mandrino viene invertito di nuovo e l'utensile si porta alla successiva profondità incremento
4. Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 2 a 3) fino a raggiungere la PROFONDITÀ DI FILETTATURA programmata
5. In seguito l'utensile si riporta alla DISTANZA DI SICUREZZA. Se è stata programmata una 2ª distanza di sicurezza, il controllo numerico porta l'utensile con **FMAX** su quella distanza
6. Alla DISTANZA DI SICUREZZA il controllo numerico arresta il mandrino

Nella maschiatura vengono sempre sincronizzati tra loro il mandrino e l'asse utensile. La sincronizzazione può essere eseguita con un mandrino fermo.

Note

Il ciclo **209 MASCH. ROTT.TRUCIOLO** può essere disattivato con il parametro macchina opzionale **hideRigidTapping** (N. 128903).

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo! Pericolo di collisione!

- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Se **M3** (o **M4**) viene programmata prima di questo ciclo, il mandrino ruota dopo la fine del ciclo (con la velocità programmata nel blocco **TOOL CALL**).
- Se **M3** (o **M4**) non viene programmata prima di questo ciclo, il mandrino rimane fermo dopo la fine del ciclo. Prima della lavorazione successiva è necessario riavviare il mandrino con **M3** (o **M4**)
- Se si registra nella tabella utensili nella colonna **Pitch** il passo del maschiatore, il controllo numerico confronta il passo della tabella utensili con quello definito nel ciclo. Il controllo numerico emette un messaggio d'errore se i valori non coincidono.
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se è inferiore della **PROFONDITA' FILETTO Q201**, il controllo numerico emette un messaggio d'errore.

Se non si modifica alcun parametro di dinamica (ad es. distanza di sicurezza, velocità mandrino,...), è possibile forare successivamente più in basso la filettatura. La distanza di sicurezza **Q200** dovrebbe tuttavia essere selezionata di una grandezza tale da consentire all'asse utensile di abbandonare il percorso di accelerazione all'interno di tale percorso.

Note per la programmazione

- Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**.
- Il segno del parametro ciclo Profondità filetto determina la direzione della lavorazione.
- Se con il parametro ciclo **Q403** si è definito un fattore del numero di giri per ritorno più rapido, il controllo numerico limita quindi il numero di giri al valore massimo della gamma attiva.

Nota in combinazione con parametri macchina

- Il parametro macchina **CfgThreadSpindle** (N. 113600) consente di definire quanto segue.
  - **sourceOverride** (N. 113603):
    FeedPotentiometer (**Default**) (override velocità inattivo), il controllo numerico adatta quindi di conseguenza il numero di giri
    SpindlePotentiometer (override avanzamento inattivo) e
  - **thrdWaitingTime** (N. 113601): per questo periodo di tempo si aspetta l'arresto mandrino al fondo della filettatura
  - **thrdPreSwitch** (N. 113602): il mandrino viene arrestato per questo periodo di tempo prima di raggiungere il fondo della filettatura

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza tra punta utensile e superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q201 Profondità filetto? Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della filettatura. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q239 Passo? Passo della filettatura. Il segno definisce se si tratta di una filettatura destrorsa o sinistrorsa: **+** = filettatura destrorsa **–** = filettatura sinistrorsa Immissione: **-99.9999...+99.9999**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. distanza di sicurezza? Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q257 Prof.accost.rottura truciolo? Quota a cui il controllo numerico esegue una rottura truciolo. L'operazione si ripete fino al raggiungimento di **Q201 PROFONDITA**. Se **Q257** uguale a 0, il controllo numerico non esegue alcuna rottura truciolo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q256 Ritiro per rottura truciolo? Il controllo numerico moltiplica il passo **Q239** per il valore impostato e, alla rottura del truciolo, ritira l'utensile del valore calcolato. Se si introduce **Q256** = 0, il controllo numerico estrae l'utensile completamente dal foro per scaricare il truciolo (a distanza di sicurezza). Immissione: **0...99999.9999**
	Q336 Angolo orientamento mandrino? Angolo sul quale il controllo numerico posiziona l'utensile prima dell'operazione di filettatura. In tal modo è possibile all'occorrenza riprendere la maschiatura. Valore assoluto. Immissione: **0...360**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q403 Fattore modif. n. giri ritorno? Fattore con cui il controllo numerico aumenta il numero di giri del mandrino – e quindi anche l'avanzamento in ritorno – durante l'estrazione dal foro. Incremento massimo al numero di giri massimo della gamma attiva. Immissione: **0.0001...10**

Esempio

```
11 CYCL DEF 209 MASCH. ROTT.TRUCIOLO ~
    Q200=+2          ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q201=-18         ;PROFONDITA' FILETTO ~
    Q239=+1          ;PASSO FILETTATURA ~
    Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50         ;2. DIST. SICUREZZA ~
    Q257=+0          ;PROF.ROTT.TRUCIOLO ~
    Q256=+1          ;RITIRO ROTT.TRUCIOLO ~
    Q336=+0          ;ANGOLO PER MANDRINO ~
    Q403=+1          ;FATTORE NUM. GIRI
12 CYCL CALL
```

Disimpegno in un'interruzione del programma

Disimpegno in modalità Posizionamento con immissione manuale

Procedere come descritto di seguito:

- Per interrompere la maschiatura, premere **Stop NC**

- Premere il softkey per disimpegno

- Premere **Start NC**
- > L'utensile ritorna dal foro di nuovo al punto di partenza della lavorazione. Il controllo numerico si arresta automaticamente. Il controllo numerico emette un messaggio.

Disimpegno nel modo operativo Esecuzione continua, Esecuzione singola

Procedere come descritto di seguito:

- Per interrompere il programma, premere il tasto **Stop NC**

- Premere il softkey **MANUALE**
- Allontanare l'utensile nell'asse mandrino attivo

- Per proseguire il programma premere il softkey **RIPOSIZ.**

- Successivamente premere **Start NC**
- > Il controllo numerico riporta l'utensile alla posizione prima di **Stop NC**.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Sussiste il pericolo di collisione se durante il disimpegno manuale l'utensile viene spostato in direzione negativa invece, ad esempio, di quella positiva.

- Durante il disimpegno manuale è possibile spostare l'utensile in direzione positiva e negativa dell'asse utensile
- Prima del disimpegno manuale assicurarsi della direzione in cui si sposta l'utensile fuori dal foro

5.5 Principi fondamentali sulla fresatura di filetti

Premesse

- La macchina è dotata di impianto per l'adduzione del refrigerante attraverso il mandrino (pressione lubrorefrigerante min. 30 bar, aria compressa min. 6 bar)
- Poiché nella fresatura di filetti si verificano delle distorsioni del profilo della filettatura, sono di norma necessarie delle correzioni specifiche di ciascun utensile che si dovranno ricavare dal catalogo degli utensili o richiedere al costruttore degli stessi (la compensazione viene eseguita in **TOOL CALL** tramite il raggio delta **DR**)
- Se si utilizza un utensile tagliente a sinistra (**M4**), il modo fresatura in **Q351** è da considerare al contrario
- La direzione di lavorazione risulta dai seguenti parametri immessi: segno algebrico anteposto al passo della filettatura **Q239** (+ = filettatura destrorsa /– = filettatura sinistrorsa) e modo di fresatura **Q351** (+1 = concorde /–1 = discorde).

  La tabella seguente illustra la relazione tra i parametri immessi nel caso di utensili destrorsi.

Filettatura interna	Passo	Modo di fresatura	Direzione
Destrorsa	+	+1(RL)	Z+
Sinistrorsa	–	–1(RR)	Z+
Destrorsa	+	–1(RR)	Z–
Sinistrorsa	–	+1(RL)	Z–

Filettatura esterna	Passo	Modo di fresatura	Direzione
Destrorsa	+	+1(RL)	Z–
Sinistrorsa	–	–1(RR)	Z–
Destrorsa	+	–1(RR)	Z+
Sinistrorsa	–	+1(RL)	Z+

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Può verificarsi una collisione programmando i dati degli incrementi con segni diversi.

- Programmare le profondità sempre con lo stesso segno. Esempio: se si programma il parametro **Q356** PROF. RIBASSAMENTO con un segno negativo, si programma anche il parametro **Q201** PROFONDITA' FILETTO con un segno negativo
- Se ad esempio si desidera ripetere un ciclo soltanto con l'operazione di svasatura, è anche possibile inserire 0 nella PROFONDITA' FILETTO. La direzione di lavoro viene in tal caso definita tramite la PROF. RIBASSAMENTO

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Può verificarsi una collisione se con utensile rotto si estrae l'utensile dal foro soltanto in direzione dell'asse utensile!

- Arrestare l'esecuzione del programma in caso di rottura utensile
- Passare nel modo operativo Posizionamento con immissione manuale
- Spostare dapprima l'utensile con un movimento lineare in direzione del centro del foro
- Disimpegnare l'utensile in direzione dell'asse utensile

Note operative e di programmazione

- Il senso della filettatura cambia se si esegue un ciclo di fresatura di filetti in collegamento con il ciclo **8 SPECULARITA** in un solo asse.
- Nella fresatura di filetti il controllo numerico riferisce l'avanzamento programmato al tagliente dell'utensile. Poiché il controllo numerico visualizza l'avanzamento riferito alla traiettoria centrale, il valore visualizzato e quello programmato non coincidono.

5.6 Ciclo 262 FRESATURA FILETTO

Programmazione ISO

G262

Applicazione

Questo ciclo consente di eseguire la fresatura di un filetto nel materiale preforato.

Argomenti trattati

- Ciclo **263 FRES. FILETTO CON.** per la fresatura di un filetto in un materiale preforato, opzionale realizzazione di uno smusso

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 263 FRES. FILETTO CON. ", Pagina 150
- Ciclo **264 FRES. FIL. DAL PIENO** per la foratura nel materiale pieno e la fresatura di un filetto, opzionale realizzazione di uno smusso

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 264 FRES. FIL. DAL PIENO ", Pagina 156
- Ciclo **265 FRES. FIL. ELICOID.** per la fresatura di un filetto nel materiale pieno, opzionale realizzazione di uno smusso

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 265 FRES. FIL. ELICOID. ", Pagina 161
- Ciclo **267 FR. FILETTO ESTERNO** per la fresatura di un filetto esterno, opzionale realizzazione di uno smusso

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 267 FR. FILETTO ESTERNO ", Pagina 166

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido **FMAX** alla distanza di sicurezza immessa sopra la superficie del pezzo
2 L'utensile si porta con l'avanzamento di preposizionamento programmato al piano di partenza, che risulta dal segno algebrico del passo della filettatura, dal modo di fresatura e dal numero di filetti prima della ripresa
3 Quindi l'utensile si porta tangenzialmente sul diametro nominale della filettatura seguendo una traiettoria elicoidale. Prima del posizionamento con traiettoria elicoidale, viene eseguito un posizionamento di compensazione sull'asse utensile, per iniziare la traiettoria della filettatura sul piano di partenza programmato
4 A seconda del parametro Filetti per passata l'utensile fresa la filettatura con una traiettoria elicoidale continua o in più riprese
5 In seguito l'utensile si stacca tangenzialmente dal profilo, ritornando al punto di partenza nel piano di lavoro
6 Alla fine del ciclo, il controllo numerico porta l'utensile in rapido alla DISTANZA DI SICUREZZA o, se programmato, alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA

Il posizionamento sul diametro interno della filettatura avviene su un semicerchio a partire dal centro. Se il diametro dell'utensile è più piccolo del diametro nominale della filettatura di più di 4 volte il passo, viene eseguito un preposizionamento laterale.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo! Pericolo di collisione!

- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Prima di eseguire il posizionamento, il ciclo di fresatura di filetti esegue un movimento di compensazione nell'asse utensile. L'entità massima del movimento di compensazione è metà passo della filettatura. Può verificarsi una collisione.

- Assicurarsi che nel foro ci sia spazio sufficiente

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Se si cambia la profondità di filettatura, il controllo numerico modifica automaticamente il punto di partenza del movimento elicoidale.

Note per la programmazione

- Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**.
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.
- Se si programma la profondità di filettatura = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q335 Diametro nominale? Diametro nominale della filettatura Immissione: **0...99999.9999**
	Q239 Passo? Passo della filettatura. Il segno definisce se si tratta di una filettatura destrorsa o sinistrorsa: **+** = filettatura destrorsa **–** = filettatura sinistrorsa Immissione: **-99.9999...+99.9999**
	Q201 Profondità filetto? Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della filettatura. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q355 Numero di filetti per passata? Numero di giri del filetto per ogni passata dell'utensile: **0** = traiettoria elicoidale fino alla profondità di filettatura **1** = traiettoria elicoidale continua su tutta la lunghezza della filettatura **>1** = più traiettorie elicoidali con accostamento e distacco, tra le quali il controllo numerico sposta l'utensile di **Q355** volte il passo. Immissione: **0...99999**
	Q253 Avanzamento di avvicinamento? Velocità di spostamento dell'utensile durante la penetrazione e l'estrazione dal pezzo in mm/min. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1 Tipo di fresatura. Viene considerato il senso di rotazione del mandrino. **+1** = fresatura concorde **–1** = fresatura discorde (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde) Immissione: **-1**, **0**, **+1** In alternativa **PREDEF**
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza tra punta utensile e superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q204 2. distanza di sicurezza? Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q207 Avanzamento fresatura? Velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q512 Avanzamento avvicinamento? Velocità di spostamento dell'utensile durante l'avvicinamento in mm/min. Per filetti di piccolo diametro, è possibile ridurre il pericolo di rottura utensile grazie a un ridotto avanzamento di avvicinamento. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**

Esempio

```
11 CYCL DEF 262 FRESATURA FILETTO ~
    Q335=+5          ;DIAMETRO NOMINALE ~
    Q239=+1          ;PASSO FILETTATURA ~
    Q201=-18         ;PROFONDITA' FILETTO ~
    Q355=+0          ;FILETTI PER PASSATA ~
    Q253=+750        ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~
    Q351=+1          ;MODO FRESATURA ~
    Q200=+2          ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50         ;2. DIST. SICUREZZA ~
    Q207=+500        ;AVANZAM. FRESATURA ~
    Q512=+0          ;AVANZ. AVVICINAMENTO
12 CYCL CALL
```

5.7 Ciclo 263 FRES. FILETTO CON.

Programmazione ISO
G263

Applicazione

Questo ciclo consente di eseguire la fresatura di un filetto nel materiale preforato. Può essere inoltre realizzato uno smusso.

Argomenti trattati

- Ciclo **262 FRESATURA FILETTO** per la fresatura di un filetto in un materiale preforato

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 262 FRESATURA FILETTO ", Pagina 145
- Ciclo **264 FRES. FIL. DAL PIENO** per la foratura nel materiale pieno e la fresatura di un filetto, opzionale realizzazione di uno smusso

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 264 FRES. FIL. DAL PIENO ", Pagina 156
- Ciclo **265 FRES. FIL. ELICOID.** per la fresatura di un filetto nel materiale pieno, opzionale realizzazione di uno smusso

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 265 FRES. FIL. ELICOID. ", Pagina 161
- Ciclo **267 FR. FILETTO ESTERNO** per la fresatura di un filetto esterno, opzionale realizzazione di uno smusso

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 267 FR. FILETTO ESTERNO ", Pagina 166

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido **FMAX** alla distanza di sicurezza immessa sopra la superficie del pezzo

Svasatura

2 L'utensile si porta con avanzamento di preposizionamento alla profondità di smusso meno la distanza di sicurezza e quindi con l'avanzamento di lavorazione alla profondità di smusso

3 Se è stata programmata una distanza di sicurezza laterale, il controllo numerico porta direttamente l'utensile con l'avanzamento di preposizionamento fino alla profondità di smusso

4 Quindi, a seconda della disponibilità di spazio, il controllo numerico posiziona l'utensile con raccordo tangenziale sul diametro del nucleo, partendo dal centro o da un preposizionamento laterale ed esegue una traiettoria circolare

Svasatura frontale

5 L'utensile si porta con avanzamento di preposizionamento alla profondità di svasatura frontale

6 Il controllo numerico posiziona l'utensile con un semicerchio, senza correzione, partendo dal centro, sull'eccentricità frontale dello smusso ed esegue un movimento di lavorazione circolare con avanzamento di lavorazione

7 Quindi il controllo numerico posiziona l'utensile nuovamente su un semicerchio al centro del foro

Fresatura filetto

8 L'utensile viene portato dal controllo numerico con l'avanzamento di preposizionamento programmato al livello di partenza della filettatura, che deriva dal segno algebrico anteposto al passo della filettatura e dal tipo di fresatura

9 Quindi l'utensile si sposta tangenzialmente sul diametro nominale della filettatura seguendo una traiettoria elicoidale e fresa la filettatura con movimento elicoidale di 360°

10 In seguito l'utensile si stacca tangenzialmente dal profilo, ritornando al punto di partenza nel piano di lavoro

11 Alla fine del ciclo, il controllo numerico porta l'utensile in rapido alla DISTANZA DI SICUREZZA o, se programmato, alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo! Pericolo di collisione!

- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il segno algebrico dei parametri ciclo Profondità di filettatura, Profondità di smusso e Profondità frontale definiscono la direzione di lavorazione. La direzione di lavorazione viene definita secondo la sequenza sotto indicata:
  1 Profondità di filettatura
  2 Profondità di svasatura
  3 Profondità frontale

Note per la programmazione

- Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**.
- Se uno di questi parametri di profondità è impostato a 0, il controllo numerico non esegue il passo corrispondente.
- Se si desidera smussare frontalmente occorre impostare a 0 il parametro Profondità di smusso.

Programmare la profondità di filettatura almeno un terzo del passo in meno della profondità di smusso.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q335 Diametro nominale? Diametro nominale della filettatura Immissione: **0...99999.9999**
	Q239 Passo? Passo della filettatura. Il segno definisce se si tratta di una filettatura destrorsa o sinistrorsa: **+** = filettatura destrorsa **–** = filettatura sinistrorsa Immissione: **-99.9999...+99.9999**
	Q201 Profondità filetto? Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della filettatura. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q356 Profondità ribassamento? Distanza tra la superficie del pezzo e la punta dell'utensile. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q253 Avanzamento di avvicinamento? Velocità di spostamento dell'utensile durante la penetrazione e l'estrazione dal pezzo in mm/min. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1 Tipo di fresatura. Viene considerato il senso di rotazione del mandrino. **+1** = fresatura concorde **–1** = fresatura discorde (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde) Immissione: **-1**, **0**, **+1** In alternativa **PREDEF**
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza tra punta utensile e superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q357 Distanza di sicurezza laterale? Distanza tra il tagliente dell'utensile e la parete del foro. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q358 Prof. ribassamento frontale? Distanza tra la superficie del pezzo e la punta dell'utensile durante la lavorazione frontale dello smusso. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q359 Eccentricità per svasatura? Distanza di cui il controllo numerico sposta il centro dell'utensile rispetto al centro del foro. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. distanza di sicurezza? Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q254 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento dell'utensile durante la svasatura in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**
	Q207 Avanzamento fresatura? Velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q512 Avanzamento avvicinamento? Velocità di spostamento dell'utensile durante l'avvicinamento in mm/min. Per filetti di piccolo diametro, è possibile ridurre il pericolo di rottura utensile grazie a un ridotto avanzamento di avvicinamento. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**

Esempio

```
11 CYCL DEF 263 FRES. FILETTO CON. ~
    Q335=+5          ;DIAMETRO NOMINALE ~
    Q239=+1          ;PASSO FILETTATURA ~
    Q201=-18         ;PROFONDITA' FILETTO ~
    Q356=-20         ;PROF. RIBASSAMENTO ~
    Q253=+750        ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~
    Q351=+1          ;MODO FRESATURA ~
    Q200=+2          ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q357=+0.2        ;DIST. SICUR LATERALE ~
    Q358=+0          ;PROF. FRONT. ~
    Q359=+0          ;ECCENTR. SVASATURA ~
    Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50         ;2. DIST. SICUREZZA ~
    Q254=+200        ;AVANZAM. LAVORAZIONE ~
    Q207=+500        ;AVANZAM. FRESATURA ~
    Q512=+0          ;AVANZ. AVVICINAMENTO
12 CYCL CALL
```

5.8 Ciclo 264 FRES. FIL. DAL PIENO

Programmazione ISO
G264

Applicazione

Questo ciclo consente di eseguire la foratura nel materiale pieno, la svasatura e quindi la fresatura di un filetto.

Argomenti trattati

- Ciclo **262 FRESATURA FILETTO** per la fresatura di un filetto in un materiale preforato

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 262 FRESATURA FILETTO ", Pagina 145
- Ciclo **263 FRES. FILETTO CON.** per la fresatura di un filetto in un materiale preforato, opzionale realizzazione di uno smusso

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 263 FRES. FILETTO CON. ", Pagina 150
- Ciclo **265 FRES. FIL. ELICOID.** per la fresatura di un filetto nel materiale pieno, opzionale realizzazione di uno smusso

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 265 FRES. FIL. ELICOID. ", Pagina 161
- Ciclo **267 FR. FILETTO ESTERNO** per la fresatura di un filetto esterno, opzionale realizzazione di uno smusso

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 267 FR. FILETTO ESTERNO ", Pagina 166

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico posiziona l’utensile nell’asse del mandrino in rapido **FMAX** alla distanza di sicurezza immessa sopra la superficie del pezzo

Foratura

2 L'utensile penetra con l'avanzamento in profondità programmato fino alla prima PROFONDITÀ INCREMENTO

3 Se si è programmata la rottura del truciolo, il controllo numerico ritira l'utensile del valore di inversione impostato. Se si lavora senza rottura del truciolo, il controllo numerico porta l'utensile in rapido alla distanza di sicurezza e nuovamente con **FMAX** fino alla distanza di prearresto impostata sulla prima profondità incremento

4 Successivamente l'utensile penetra con l'AVANZAMENTO di un'ulteriore PROFONDITÀ INCREMENTO

5 Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 2 a 4) fino a raggiungere la profondità di foratura.

Svasatura frontale

6 L'utensile si porta con avanzamento di preposizionamento alla profondità di svasatura frontale

7 Il controllo numerico posiziona l'utensile con un semicerchio, senza correzione, partendo dal centro, sull'eccentricità frontale dello smusso ed esegue un movimento di lavorazione circolare con avanzamento di lavorazione

8 Quindi il controllo numerico posiziona l'utensile nuovamente su un semicerchio al centro del foro

Fresatura filetto

9 L'utensile viene portato dal controllo numerico con l'avanzamento di preposizionamento programmato al livello di partenza della filettatura, che deriva dal segno algebrico anteposto al passo della filettatura e dal tipo di fresatura

10 Quindi l'utensile si sposta tangenzialmente sul diametro nominale della filettatura seguendo una traiettoria elicoidale e fresa la filettatura con movimento elicoidale di 360°

11 In seguito l'utensile si stacca tangenzialmente dal profilo, ritornando al punto di partenza nel piano di lavoro

12 Alla fine del ciclo, il controllo numerico porta l'utensile in rapido alla DISTANZA DI SICUREZZA o, se programmato, alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo! Pericolo di collisione!

- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il segno algebrico dei parametri ciclo Profondità di filettatura, Profondità di smusso e Profondità frontale definiscono la direzione di lavorazione. La direzione di lavorazione viene definita secondo la sequenza sotto indicata:
  1 Profondità di filettatura
  2 Profondità di svasatura
  3 Profondità frontale

Note per la programmazione

- Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**.
- Se uno di questi parametri di profondità è impostato a 0, il controllo numerico non esegue il passo corrispondente.

Programmare la profondità di filettatura almeno un terzo del passo in meno della profondità di foratura.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q335 Diametro nominale? Diametro nominale della filettatura Immissione: **0...99999.9999**
	Q239 Passo? Passo della filettatura. Il segno definisce se si tratta di una filettatura destrorsa o sinistrorsa: **+** = filettatura destrorsa **–** = filettatura sinistrorsa Immissione: **-99.9999...+99.9999**
	Q201 Profondità filetto? Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della filettatura. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q356 Profondità di foratura? Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del foro. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q253 Avanzamento di avvicinamento? Velocità di spostamento dell'utensile durante la penetrazione e l'estrazione dal pezzo in mm/min. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1 Tipo di fresatura. Viene considerato il senso di rotazione del mandrino. **+1** = fresatura concorde **–1** = fresatura discorde (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde) Immissione: **-1**, **0**, **+1** In alternativa **PREDEF**
	Q202 Profondità di avanzamento max.? Quota dei singoli accostamenti dell'utensile. **Q201 PROFONDITA** non deve essere un multiplo di **Q202**. Valore incrementale. La profondità non deve essere un multiplo della profondità incremento. Il controllo numerico si porta in un'unica passata fino alla profondità quando: ■ la profondità incremento e la profondità sono uguali ■ la profondità incremento è maggiore della profondità Immissione: **0...99999.9999**
	Q258 Distanza prearresto superiore? Distanza di sicurezza su cui l'utensile ritorna dopo il primo scarico trucioli con avanzamento **Q373 AV. AVVIC. RIM.TRUC.** sopra l'ultima profondità incremento. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q257 Prof.accost.rottura truciolo? Quota a cui il controllo numerico esegue una rottura truciolo. L'operazione si ripete fino al raggiungimento di **Q201 PROFONDITA**. Se **Q257** uguale a 0, il controllo numerico non esegue alcuna rottura truciolo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q256 Ritiro per rottura truciolo? Valore della corsa di ritorno dell'utensile nella rottura truciolo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **PREDEF**
	Q358 Prof. ribassamento frontale? Distanza tra la superficie del pezzo e la punta dell'utensile durante la lavorazione frontale dello smusso. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q359 Eccentricità per svasatura? Distanza di cui il controllo numerico sposta il centro dell'utensile rispetto al centro del foro. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza tra punta utensile e superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. distanza di sicurezza? Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q206 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento dell'utensile nella penetrazione in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**
	Q207 Avanzamento fresatura? Velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q512 Avanzamento avvicinamento? Velocità di spostamento dell'utensile durante l'avvicinamento in mm/min. Per filetti di piccolo diametro, è possibile ridurre il pericolo di rottura utensile grazie a un ridotto avanzamento di avvicinamento. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**

Esempio

```
11 CYCL DEF 264 FRES. FIL. DAL PIENO ~
    Q335=+5          ;DIAMETRO NOMINALE ~
    Q239=+1          ;PASSO FILETTATURA ~
    Q201=-18         ;PROFONDITA' FILETTO ~
    Q356=-20         ;PROFONDITA' FORO ~
    Q253=+750        ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~
    Q351=+1          ;MODO FRESATURA ~
    Q202=+5          ;PROF. INCREMENTO ~
    Q258=+0.2        ;DIST.PREARRESTO SUP. ~
    Q257=+0          ;PROF.ROTT.TRUCIOLO ~
    Q256=+0.2        ;RITIRO ROTT.TRUCIOLO ~
    Q358=+0          ;PROF. FRONT. ~
    Q359=+0          ;ECCENTR. SVASATURA ~
    Q200=+2          ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50         ;2. DIST. SICUREZZA ~
    Q206=+150        ;AVANZ. INCREMENTO ~
    Q207=+500        ;AVANZAM. FRESATURA ~
    Q512=+0          ;AVANZ. AVVICINAMENTO
12 CYCL CALL
```

5.9 Ciclo 265 FRES. FIL. ELICOID.

Programmazione ISO
G265

Applicazione

Questo ciclo consente di eseguire la fresatura di un filetto nel materiale pieno. È inoltre possibile scegliere se realizzare una svasatura prima o dopo la lavorazione di filettatura.

Argomenti trattati

- Ciclo **262 FRESATURA FILETTO** per la fresatura di un filetto in un materiale preforato

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 262 FRESATURA FILETTO ", Pagina 145
- Ciclo **263 FRES. FILETTO CON.** per la fresatura di un filetto in un materiale preforato, opzionale realizzazione di uno smusso

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 263 FRES. FILETTO CON. ", Pagina 150
- Ciclo **264 FRES. FIL. DAL PIENO** per la foratura nel materiale pieno e la fresatura di un filetto, opzionale realizzazione di uno smusso

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 264 FRES. FIL. DAL PIENO ", Pagina 156
- Ciclo **267 FR. FILETTO ESTERNO** per la fresatura di un filetto esterno, opzionale realizzazione di uno smusso

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 267 FR. FILETTO ESTERNO ", Pagina 166

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido **FMAX** alla distanza di sicurezza immessa sopra la superficie del pezzo

Svasatura frontale

2 Per la svasatura precedente alla lavorazione di filettatura l'utensile si porta alla profondità di svasatura frontale con relativo avanzamento. Se si esegue la svasatura dopo la filettatura, il controllo numerico porta l'utensile alla profondità di svasatura con avanzamento di avvicinamento

3 Il controllo numerico posiziona l'utensile con un semicerchio, senza correzione, partendo dal centro, sull'eccentricità frontale dello smusso ed esegue un movimento di lavorazione circolare con avanzamento di lavorazione

4 Quindi il controllo numerico posiziona l'utensile nuovamente su un semicerchio al centro del foro

Fresatura filetto

5 Il controllo numerico porta l'utensile con l'avanzamento di preposizionamento programmato al livello di partenza della filettatura

6 Quindi l'utensile si porta tangenzialmente sul diametro nominale della filettatura seguendo una traiettoria elicoidale

7 Il controllo numerico sposta l'utensile su una traiettoria elicoidale continua verso il basso fino a raggiungere la profondità di filettatura

8 In seguito l'utensile si stacca tangenzialmente dal profilo, ritornando al punto di partenza nel piano di lavoro

9 Alla fine del ciclo, il controllo numerico porta l'utensile in rapido alla DISTANZA DI SICUREZZA o, se programmato, alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo! Pericolo di collisione!

- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Se si cambia la profondità di filettatura, il controllo numerico modifica automaticamente il punto di partenza del movimento elicoidale.
- Il modo di fresatura (concorde o discorde) è dettato dal verso della filettatura (destrorsa o sinistrorsa) e dal senso di rotazione dell'utensile in quanto l'unica direzione di lavorazione possibile è quella dalla superficie del pezzo verso l'interno dello stesso.
- Il segno algebrico dei parametri ciclo Profondità di filettatura e Profondità frontale definiscono la direzione di lavorazione. La direzione di lavorazione viene definita secondo la sequenza sotto indicata:
  1 Profondità di filettatura
  2 Profondità frontale

Note per la programmazione

- Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**.
- Se uno di questi parametri di profondità è impostato a 0, il controllo numerico non esegue il passo corrispondente.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q335 Diametro nominale? Diametro nominale della filettatura Immissione: **0...99999.9999**
	Q239 Passo? Passo della filettatura. Il segno definisce se si tratta di una filettatura destrorsa o sinistrorsa: **+** = filettatura destrorsa **–** = filettatura sinistrorsa Immissione: **-99.9999...+99.9999**
	Q201 Profondità filetto? Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della filettatura. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q253 Avanzamento di avvicinamento? Velocità di spostamento dell'utensile durante la penetrazione e l'estrazione dal pezzo in mm/min. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q358 Prof. ribassamento frontale? Distanza tra la superficie del pezzo e la punta dell'utensile durante la lavorazione frontale dello smusso. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q359 Eccentricità per svasatura? Distanza di cui il controllo numerico sposta il centro dell'utensile rispetto al centro del foro. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q360 Svasatura (prima/dopo:0/1)? Esecuzione dello smusso **0** = prima dell'esecuzione della filettatura **1** = dopo l'esecuzione della filettatura Immissione: **0**, **1**
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza tra punta utensile e superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. distanza di sicurezza? Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q254 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento dell'utensile durante la svasatura in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**
	Q207 Avanzamento fresatura? Velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**

Esempio

```
11 CYCL DEF 265 FRES. FIL. ELICOID. ~
    Q335=+5          ;DIAMETRO NOMINALE ~
    Q239=+1          ;PASSO FILETTATURA ~
    Q201=-18         ;PROFONDITA' FILETTO ~
    Q253=+750        ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~
    Q358=+0          ;PROF. FRONT. ~
    Q359=+0          ;ECCENTR. SVASATURA ~
    Q360=+0          ;SVASATURA ~
    Q200=+2          ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50         ;2. DIST. SICUREZZA ~
    Q254=+200        ;AVANZAM. LAVORAZIONE ~
    Q207=+500        ;AVANZAM. FRESATURA
12 CYCL CALL
```

5.10 Ciclo 267 FR. FILETTO ESTERNO

Programmazione ISO
G267

Applicazione

Questo ciclo consente di eseguire la fresatura di un filetto esterno. Può essere inoltre realizzato uno smusso.

Argomenti trattati

- Ciclo **262 FRESATURA FILETTO** per la fresatura di un filetto in un materiale preforato

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 262 FRESATURA FILETTO ", Pagina 145
- Ciclo **263 FRES. FILETTO CON.** per la fresatura di un filetto in un materiale preforato, opzionale realizzazione di uno smusso

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 263 FRES. FILETTO CON. ", Pagina 150
- Ciclo **264 FRES. FIL. DAL PIENO** per la foratura nel materiale pieno e la fresatura di un filetto, opzionale realizzazione di uno smusso

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 264 FRES. FIL. DAL PIENO ", Pagina 156
- Ciclo **265 FRES. FIL. ELICOID.** per la fresatura di un filetto nel materiale pieno, opzionale realizzazione di uno smusso

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 265 FRES. FIL. ELICOID. ", Pagina 161

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido **FMAX** alla distanza di sicurezza immessa sopra la superficie del pezzo

Svasatura frontale

2 Il controllo numerico si posiziona sul punto di partenza per l'esecuzione dello smusso frontale partendo dal centro dell'isola sull'asse principale del piano di lavoro. La posizione del punto di partenza deriva dal raggio della filettatura, dal raggio dell'utensile e dal passo

3 L'utensile si porta con avanzamento di preposizionamento alla profondità di svasatura frontale

4 Il controllo numerico posiziona l'utensile con un semicerchio, senza correzione, partendo dal centro, sull'eccentricità frontale dello smusso ed esegue un movimento di lavorazione circolare con avanzamento di lavorazione

5 Quindi il controllo numerico posiziona l'utensile nuovamente su un semicerchio sul punto di partenza

Fresatura filetto

6 Se non è stato eseguito prima lo smusso frontale, il controllo numerico posiziona l'utensile sul punto di partenza. Punto di inizio fresatura della filettatura = Punto di inizio dell'esecuzione dello smusso frontale

7 L'utensile si porta con l'avanzamento di preposizionamento programmato al piano di partenza, che risulta dal segno algebrico del passo della filettatura, dal modo di fresatura e dal numero di filetti prima della ripresa

8 Quindi l'utensile si porta tangenzialmente sul diametro nominale della filettatura seguendo una traiettoria elicoidale

9 A seconda del parametro Filetti per passata l'utensile fresa la filettatura con una traiettoria elicoidale continua o in più riprese

10 In seguito l'utensile si stacca tangenzialmente dal profilo, ritornando al punto di partenza nel piano di lavoro

11 Alla fine del ciclo, il controllo numerico porta l'utensile in rapido alla DISTANZA DI SICUREZZA o, se programmato, alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo! Pericolo di collisione!

- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- L'offset richiesto per lo smusso frontale dovrebbe essere determinato in anticipo. Si deve indicare il valore dal centro del perno al centro dell'utensile (valore senza correzione).
- Il segno algebrico dei parametri ciclo Profondità di filettatura e Profondità frontale definiscono la direzione di lavorazione. La direzione di lavorazione viene definita secondo la sequenza sotto indicata:
  1 Profondità di filettatura
  2 Profondità frontale

Note per la programmazione

- Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro dell'isola) nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**.
- Se uno di questi parametri di profondità è impostato a 0, il controllo numerico non esegue il passo corrispondente.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q335 Diametro nominale? Diametro nominale della filettatura Immissione: **0...99999.9999**
	Q239 Passo? Passo della filettatura. Il segno definisce se si tratta di una filettatura destrorsa o sinistrorsa: **+** = filettatura destrorsa **–** = filettatura sinistrorsa Immissione: **-99.9999...+99.9999**
	Q201 Profondità filetto? Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della filettatura. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q355 Numero di filetti per passata? Numero di giri del filetto per ogni passata dell'utensile: **0** = traiettoria elicoidale fino alla profondità di filettatura **1** = traiettoria elicoidale continua su tutta la lunghezza della filettatura **>1** = più traiettorie elicoidali con accostamento e distacco, tra le quali il controllo numerico sposta l'utensile di **Q355** volte il passo. Immissione: **0...99999**
	Q253 Avanzamento di avvicinamento? Velocità di spostamento dell'utensile durante la penetrazione e l'estrazione dal pezzo in mm/min. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1 Tipo di fresatura. Viene considerato il senso di rotazione del mandrino. **+1** = fresatura concorde **–1** = fresatura discorde (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde) Immissione: **-1**, **0**, **+1** In alternativa **PREDEF**
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza tra punta utensile e superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q358 Prof. ribassamento frontale? Distanza tra la superficie del pezzo e la punta dell'utensile durante la lavorazione frontale dello smusso. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q359 Eccentricità per svasatura? Distanza di cui il controllo numerico sposta il centro dell'utensile rispetto al centro del foro. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. distanza di sicurezza? Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q254 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento dell'utensile durante la svasatura in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**
	Q207 Avanzamento fresatura? Velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q512 Avanzamento avvicinamento? Velocità di spostamento dell'utensile durante l'avvicinamento in mm/min. Per filetti di piccolo diametro, è possibile ridurre il pericolo di rottura utensile grazie a un ridotto avanzamento di avvicinamento. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**

Esempio

```
25 CYCL DEF 267  FR. FILETTO ESTERNO ~
    Q335=+10            ;DIAMETRO NOMINALE ~
    Q239=+1.5           ;PASSO FILETTATURA ~
    Q201=-20            ;PROFONDITA' FILETTO ~
    Q355=+0             ;FILETTI PER PASSATA ~
    Q253=+750           ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~
    Q351=+1             ;MODO FRESATURA ~
    Q200=+2             ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q358=+0             ;PROF. FRONT. ~
    Q359=+0             ;ECCENTR. SVASATURA ~
    Q203=+30            ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50            ;2. DIST. SICUREZZA ~
    Q254=+150           ;AVANZAM. LAVORAZIONE ~
    Q207=+500           ;AVANZAM. FRESATURA ~
    Q512=+0             ;AVANZ. AVVICINAMENTO
```

5.11 Esempi di programmazione

Esempio: maschiatura

Le coordinate dei fori sono memorizzate in LBL 1 e vengono chiamate dal controllo numerico con **CALL LBL**.

I raggi utensile sono stati scelti in modo tale che nella grafica di prova si possano vedere tutti i passi di lavorazione.

Esecuzione del programma

- Centrinatura
- Foratura
- Maschiatura

0 BEGIN PGM TAP MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	; Definizione del pezzo grezzo
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 171 Z S5000	; Chiamata utensile centratore
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; Spostamento utensile ad altezza di sicurezza (programmare F con valore); il controllo numerico posiziona l'utensile all'altezza di sicurezza dopo ogni ciclo
5 CYCL DEF 240 CENTRINATURA ~	; Definizione del ciclo Centrinatura
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q343=+1 ;SELEZ. DIAM./PROF. ~	
Q201=-1 ;PROFONDITA ~	
Q344=-7 ;DIAMETRO ~	
Q206=+150 ;AVANZ. INCREMENTO ~	
Q211=+0 ;TEMPO ATTESA SOTTO ~	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q204=+50 ;2. DIST. SICUREZZA	
6 CALL LBL 1	
7 L Z+100 R0 FMAX	; Disimpegno utensile
8 TOOL CALL 227 Z S5000	; Chiamata utensile punta
9 L Z+100 R0 FMAX M3	; Posizionamento dell'utensile all'altezza di sicurezza (programmare F con un valore)
10 CYCL DEF 200 FORATURA ~	; Definizione del ciclo Foratura
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q201=-25 ;PROFONDITA ~	
Q206=+150 ;AVANZ. INCREMENTO ~	
Q202=+5 ;PROF. INCREMENTO ~	
Q210=+0 ;TEMPO ATTESA SOPRA ~	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q204=+50 ;2. DIST. SICUREZZA ~	
Q211=+0.2 ;TEMPO ATTESA SOTTO ~	

Q395=+0 ;RIFERIM. PROFONDITA'	
11 CALL LBL 1	
12 L Z+100 R0 FMAX	; Disimpegno utensile
13 TOOL CALL 263 Z S200	; Chiamata utensile maschio
14 L Z+100 R0 FMAX M3	; Posizionamento dell'utensile all'altezza di sicurezza
15 CYCL DEF 206 MASCHIATURA ~	; Definizione del ciclo Maschiatura
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q201=-22 ;PROFONDITA' FILETTO ~	
Q206=+150 ;AVANZ. INCREMENTO ~	
Q211=+0 ;TEMPO ATTESA SOTTO ~	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q204=+50 ;2. DIST. SICUREZZA	
16 CALL LBL 1	
17 L Z+100 R0 FMAX	; Disimpegno utensile, fine programma
18 M30	
19 LBL 1	
20 L X+10 Y+10 R0 FMAX M99	
21 L X+40 Y+30 R0 FMAX M99	
22 L X+80 Y+30 R0 FMAX M99	
23 L X+90 Y+10 R0 FMAX M99	
24 L X+80 Y+65 R0 FMAX M99	
25 L X+90 Y+90 R0 FMAX M99	
26 L X+10 Y+90 R0 FMAX M99	
27 L X+20 Y+55 R0 FMAX M99	
28 LBL 0	
29 END PGM TAP MM	

6

Cicli: fresatura di tasche / fresatura di isole / fresatura di scanalature

6.1 Principi fondamentali

Panoramica

Il controllo numerico mette a disposizione i seguenti cicli per la lavorazione di tasche, isole e scanalature:

Softkey	Ciclo	Pagina
	Ciclo 251 TASCA RETTANGOLARE ■ Ciclo di sgrossatura e finitura ■ Strategia di penetrazione elicoidale, con pendolamento o perpendicolare	177
	Ciclo 252 TASCA CIRCOLARE ■ Ciclo di sgrossatura e finitura ■ Strategia di penetrazione elicoidale o perpendicolare	185
	Ciclo 253 FRES. SCANAL. ■ Ciclo di sgrossatura e finitura ■ Strategia di penetrazione con pendolamento o perpendicolare	192
	Ciclo 254 CAVA CIRCOLARE ■ Ciclo di sgrossatura e finitura ■ Strategia di penetrazione con pendolamento o perpendicolare	199
	Ciclo 256 ISOLA RETTANGOLARE ■ Ciclo di sgrossatura e finitura ■ Posizione di avvicinamento selezionabile	206
	Ciclo 257 ISOLA CIRCOLARE ■ Ciclo di sgrossatura e finitura ■ Immissione dell'angolo di partenza ■ Incremento a spirale partendo dal diametro della parte grezza	213
	Ciclo 258 ISOLA POLIGONALE ■ Ciclo di sgrossatura e finitura ■ Incremento a spirale partendo dal diametro della parte grezza	218
	Ciclo 233 FRESATURA A SPIANARE ■ Ciclo di sgrossatura e finitura ■ Strategia di fresatura e direzione di fresatura selezionabili ■ Immissione di pareti laterali	224

6.2 Ciclo 251 TASCA RETTANGOLARE

Programmazione ISO
G251

Applicazione

Il ciclo **251** consente di lavorare completamente una tasca rettangolare. In funzione dei parametri del ciclo sono disponibili le seguenti alternative di lavorazione:

- lavorazione completa: sgrossatura, finitura del fondo, finitura laterale
- solo sgrossatura
- solo finitura del fondo e finitura laterale
- solo finitura del fondo
- solo finitura laterale

Esecuzione del ciclo

Sgrossatura

1 L'utensile penetra nel pezzo nel centro della tasca e si porta alla prima profondità incremento. La strategia di penetrazione viene definita attraverso il parametro **Q366**
2 Il controllo numerico svuota la tasca dall'interno verso l'esterno considerando la sovrapposizione traiettoria (**Q370**) e il sovrametallo per finitura (**Q368** e **Q369**)
3 Alla fine dello svuotamento il controllo numerico allontana l'utensile in modo tangenziale dalla parete della tasca, si porta alla distanza di sicurezza sopra la profondità incremento attuale e poi in rapido ritorna al centro della tasca
4 Questa procedura si ripete fino al raggiungimento della profondità programmata della tasca

Finitura

5 Se i sovrametalli per finitura sono definiti, il controllo numerico penetra nel materiale e si avvicina al profilo. Il movimento di avvicinamento viene eseguito con un raggio per consentire un avvicinamento dolce. Il controllo numerico finisce prima le pareti della tasca, con più accostamenti se inseriti.
6 Poi il controllo numerico finisce il fondo della tasca dall'interno verso l'esterno. Il posizionamento sul fondo della tasca avviene in modo tangenziale

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo! Pericolo di collisione!

- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si richiama il ciclo con tipo di lavorazione 2 (solo finitura), il preposizionamento viene eseguito in rapido sulla prima profondità incremento + distanza di sicurezza. Durante il posizionamento in rapido sussiste il pericolo di collisione.

- Eseguire in precedenza una lavorazione di sgrossatura
- Assicurarsi che il controllo numerico preposizioni l'utensile in rapido senza entrare in collisione con il pezzo

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico preposiziona automaticamente l'utensile nell'asse utensile. Prestare attenzione al parametro **Q204 2. DIST. SICUREZZA**.
- Il ciclo rifinisce **Q369 PROFONDITA' CONSEN.** con una sola passata. Il parametro **Q338 INCREMENTO FINITURA** non ha alcun effetto su **Q369**. **Q338** è attivo per la lavorazione di finitura di **Q368 QUOTA LATERALE CONS.**.
- Il controllo numerico riduce la profondità incremento alla lunghezza del tagliente **LCUTS** definita nella tabella utensili, se questa è minore della profondità incremento immessa nel ciclo **Q202**.
- Alla fine il controllo numerico riposiziona l'utensile alla distanza di sicurezza, se inserita alla 2ª distanza di sicurezza.
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se il valore **LU** è inferiore alla **PROFONDITA Q201**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.
- Il ciclo **251** considera la larghezza de tagliente **RCUTS** dalla tabella utensili.

  Ulteriori informazioni: "Strategia di penetrazione Q366 con RCUTS", Pagina 184

Note per la programmazione

- Con tabella utensili inattiva, si deve sempre adottare la penetrazione perpendicolare (**Q366**=0), poiché non è possibile definire un angolo di penetrazione.
- Preposizionare l'utensile sulla posizione di partenza nel piano di lavoro con correzione del raggio **R0**. Prestare attenzione al parametro **Q367** (Posizione).
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.
- Inserire la distanza di sicurezza in modo che durante lo spostamento l'utensile non possa bloccarsi contro trucioli asportati.
- Tenere presente che con **Q224** Posizione di rotazione diversa da 0 è possibile definire con sufficiente approssimazione le quote della parte grezza.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q215 Tipo di lavorazione (0/1/2)? Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura La finitura laterale e la finitura del fondo vengono eseguite solo se è definito il rispettivo sovrametallo per finitura (**Q368**, **Q369**) Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q218 Lunghezza lato primario? Lunghezza della tasca, parallela all'asse principale del piano di lavoro. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q219 Lunghezza lato secondario? Lunghezza della tasca, parallela all'asse secondario del piano di lavoro. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q220 Raggio dell'angolo? Raggio dell'angolo della tasca. Se è impostato il valore 0, il controllo numerico considera il raggio spigolo uguale al raggio utensile. Immissione: **0...99999.9999**
	Q368 Quota di finitura laterale? Sovrametallo nel piano di lavoro rimasto dopo la sgrossatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q224 Angolo di rotazione? Angolo del quale viene ruotata tutta la lavorazione. Il centro di rotazione si trova nella posizione in cui si trova l'utensile al momento della chiamata del ciclo. Valore assoluto. Immissione: **-360.000...+360.000**
	Q367 Posizione tasca (0/1/2/3/4)? Posizione della tasca riferita alla posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo: **0**: posizione utensile = centro tasca **1**: posizione utensile = spigolo inferiore sinistro **2**: posizione utensile = spigolo inferiore destro **3**: posizione utensile = spigolo superiore destro **4**: posizione utensile = spigolo superiore sinistro Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q207 Avanzamento fresatura? Velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1 Tipo di fresatura. Viene considerato il senso di rotazione del mandrino: **+1** = fresatura concorde **-1** = fresatura discorde **PREDEF**: il controllo numerico assume il valore del blocco **GLOBAL DEF** (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde) Immissione: **-1**, **0**, **+1** In alternativa **PREDEF**
	Q201 Profondità? Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della tasca. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q202 Incremento? Quota dei singoli accostamenti dell'utensile. Inserire un valore maggiore di 0. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q369 Sovrametallo profondità? Sovrametallo in profondità rimasto dopo la sgrossatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q206 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento dell'utensile durante l'avanzamento in profondità in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q338 Incremento per finitura? Avanzamento nell'asse utensile durante la finitura del sovrametallo laterale **Q368**. Valore incrementale. **0:** finitura in una sola passata Immissione: **0...99999.9999**
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. distanza di sicurezza? Coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q370 Fattore di sovrapposizione? **Q370** x raggio utensile dà l'accostamento laterale k Immissione: **0.0001...1.41** In alternativa **PREDEF**
	Q366 Strategia penetrazione (0/1/2)? Tipo di strategia di penetrazione: **0**: penetrazione perpendicolare. Indipendentemente dall'angolo di penetrazione **ANGLE** definito nella tabella utensili, il controllo numerico penetra in modo perpendicolare **1**: penetrazione elicoidale. Nella tabella utensili l'angolo di penetrazione **ANGLE** dell'utensile attivo deve essere definito diverso da 0. Altrimenti il controllo numerico emette un messaggio d'errore. Definire eventualmente il valore della larghezza del tagliente **RCUTS** nella tabella utensili **2**: penetrazione con pendolamento. Nella tabella utensili l'angolo di penetrazione **ANGLE** dell'utensile attivo deve essere definito diverso da 0. Altrimenti il controllo numerico emette un messaggio d'errore. La lunghezza di pendolamento dipende dall'angolo di penetrazione, il controllo numerico utilizza come valore minimo il doppio del diametro utensile. Definire eventualmente il valore della larghezza del tagliente **RCUTS** nella tabella utensili **PREDEF**: il controllo numerico impiega il valore del blocco GLOBAL DEF Immissione: **0**, **1**, **2** In alternativa **PREDEF** **Ulteriori informazioni:** "Strategia di penetrazione Q366 con RCUTS", Pagina 184
	Q385 Avanzamento finitura? Velocità di spostamento dell'utensile durante la finitura laterale e del fondo in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q439 Riferimento avanzamento (0-3)? Definire il riferimento dell'avanzamento programmato: **0**: l'avanzamento si riferisce alla traiettoria centrale dell'utensile **1**: l'avanzamento si riferisce soltanto per finitura laterale al tagliente dell'utensile, altrimenti alla traiettoria centrale **2**: l'avanzamento si riferisce per finitura laterale **e** finitura fondo al tagliente dell'utensile, altrimenti alla traiettoria centrale **3**: l'avanzamento si riferisce sempre al tagliente dell'utensile Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**

Esempio

```
11 CYCL DEF 251 TASCA RETTANGOLARE ~
    Q215=+0              ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q218=+60             ;LUNGHEZZA 1. LATO ~
    Q219=+20             ;LUNGHEZZA 2. LATO ~
    Q220=+0              ;RAGGIO DELL'ANGOLO ~
    Q368=+0              ;QUOTA LATERALE CONS. ~
    Q224=+0              ;ANGOLO DI ROTAZIONE ~
    Q367=+0              ;POSIZIONE TASCA ~
    Q207=+500            ;AVANZAM. FRESATURA ~
    Q351=+1              ;MODO FRESATURA ~
    Q201=-20             ;PROFONDITA ~
    Q202=+5              ;PROF. INCREMENTO ~
    Q369=+0              ;PROFONDITA' CONSEN. ~
    Q206=+150            ;AVANZ. INCREMENTO ~
    Q338=+0              ;INCREMENTO FINITURA ~
    Q200=+2              ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q203=+0              ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50             ;2. DIST. SICUREZZA ~
    Q370=+1              ;SOVRAPP.TRAIET.UT. ~
    Q366=+1              ;PENETRAZIONE ~
    Q385=+500            ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q439=+0              ;RIF. AVANZAMENTO
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

Strategia di penetrazione Q366 con RCUTS

Penetrazione elicoidale Q366 = 1

RCUTS > 0

- Il controllo numerico calcola la larghezza del tagliente **RCUTS** per il calcolo della traiettoria elicoidale. Maggiore è **RCUTS**, minore è la traiettoria elicoidale.
- Formula per il calcolo del raggio elicoidale:

  $Raggioelic = R_{corr} - RCUTS$

  R_{corr}: raggio utensile **R** + maggiorazione raggio utensile **DR**
- Se la traiettoria elicoidale non è possibile a causa delle condizioni di spazio, il controllo numerico emette un messaggio di errore.

RCUTS = 0 o non definito

- Non ha luogo alcun monitoraggio o alcuna modifica della traiettoria elicoidale.

Penetrazione con pendolamento Q366 = 2

RCUTS > 0

- Il controllo numerico esegue il percorso di pendolamento.
- Se il percorso di pendolamento non è possibile a causa delle condizioni di spazio, il controllo numerico emette un messaggio di errore.

RCUTS = 0 o non definito

- Il controllo numerico esegue mezzo percorso di pendolamento.

6.3 Ciclo 252 TASCA CIRCOLARE

Programmazione ISO

G252

Applicazione

Il ciclo **252** consente di lavorare una tasca circolare. In funzione dei parametri del ciclo sono disponibili le seguenti alternative di lavorazione:

- lavorazione completa: sgrossatura, finitura del fondo, finitura laterale
- solo sgrossatura
- solo finitura del fondo e finitura laterale
- solo finitura del fondo
- solo finitura laterale

Esecuzione del ciclo

Sgrossatura

1 Il controllo numerico porta l'utensile dapprima in rapido alla distanza di sicurezza **Q200** sul pezzo

2 L'utensile penetra nel centro della tasca del valore della profondità di incremento. La strategia di penetrazione viene definita attraverso il parametro **Q366**

3 Il controllo numerico svuota la tasca dall'interno verso l'esterno considerando la sovrapposizione traiettoria (**Q370**) e il sovrametallo per finitura (**Q368** e **Q369**)

4 Alla fine dello svuotamento il controllo numerico allontana l'utensile nel piano di lavoro in modo tangenziale della distanza di sicurezza **Q200** dalla parete della tasca, solleva l'utensile in rapido di **Q200** e lo riporta da tale posizione in rapido al centro della tasca

5 Si ripetono i passi da 2 a 4 fino a raggiungere la profondità programmata della tasca. Viene considerato il sovrametallo di finitura **Q369**

6 Se è stata programmata soltanto la sgrossatura (**Q215**=1), l'utensile si sposta in tangenziale della distanza di sicurezza **Q200** dalla parete della tasca, si solleva in rapido nell'asse utensile alla 2ª distanza di sicurezza **Q204** e si riporta in rapido al centro della tasca

Finitura

1 Se i sovrametalli per finitura sono definiti, il controllo numerico finisce prima le pareti della tasca, con più accostamenti se inseriti.
2 Il controllo numerico porta l'utensile nell'asse utensile su una posizione distante del sovrametallo di finitura **Q368** e della distanza di sicurezza **Q200** dalla parete della tasca
3 Il controllo numerico svuota la tasca dall'interno verso l'esterno sul diametro **Q223**
4 Il controllo numerico riporta quindi l'utensile nell'asse utensile su una posizione distante del sovrametallo di finitura **Q368** e della distanza di sicurezza **Q200** dalla parete della tasca e ripete la finitura della parete laterale alla nuova profondità
5 Il controllo numerico ripete questa procedura fino a realizzare il diametro programmato
6 Dopo aver realizzato il diametro **Q223**, il controllo numerico riposiziona l'utensile in modo tangenziale del sovrametallo di finitura **Q368** più la distanza di sicurezza **Q200** nel piano di lavoro, si porta in rapido nell'asse utensile alla distanza di sicurezza **Q200** e quindi al centro della tasca.
7 Successivamente il controllo numerico sposta l'utensile nell'asse utensile alla profondità **Q201** e finisce il fondo della tasca dall'interno verso l'esterno. Il posizionamento sul fondo della tasca avviene in modo tangenziale.
8 Il controllo numerico ripete questa procedura fino a raggiungere la profondità **Q201** più **Q369**
9 Infine l'utensile si sposta in modo tangenziale della distanza di sicurezza **Q200** dalla parete della tasca, si solleva in rapido nell'asse utensile alla distanza di sicurezza **Q200** e si riporta in rapido al centro della tasca

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo! Pericolo di collisione!

- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si richiama il ciclo con tipo di lavorazione 2 (solo finitura), il preposizionamento viene eseguito in rapido sulla prima profondità incremento + distanza di sicurezza. Durante il posizionamento in rapido sussiste il pericolo di collisione.

- Eseguire in precedenza una lavorazione di sgrossatura
- Assicurarsi che il controllo numerico preposizioni l'utensile in rapido senza entrare in collisione con il pezzo

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico preposiziona automaticamente l'utensile nell'asse utensile. Prestare attenzione al parametro **Q204 2. DIST. SICUREZZA**.
- Il ciclo rifinisce **Q369 PROFONDITA' CONSEN.** con una sola passata. Il parametro **Q338 INCREMENTO FINITURA** non ha alcun effetto su **Q369**. **Q338** è attivo per la lavorazione di finitura di **Q368 QUOTA LATERALE CONS.**.
- Il controllo numerico riduce la profondità incremento alla lunghezza del tagliente **LCUTS** definita nella tabella utensili, se questa è minore della profondità incremento immessa nel ciclo **Q202**.
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se il valore **LU** è inferiore alla **PROFONDITA Q201**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.
- Il ciclo **252** considera la larghezza de tagliente **RCUTS** dalla tabella utensili.

  Ulteriori informazioni: "Strategia di penetrazione Q366 con RCUTS", Pagina 191

Note per la programmazione

- Con tabella utensili inattiva, si deve sempre adottare la penetrazione perpendicolare (**Q366**=0), poiché non è possibile definire un angolo di penetrazione.
- Preposizionamento dell'utensile sulla posizione di partenza (centro del cerchio) nel piano di lavoro con correzione del raggio **R0**.
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.
- Inserire la distanza di sicurezza in modo che durante lo spostamento l'utensile non possa bloccarsi contro trucioli asportati.

Nota in combinazione con parametri macchina

- Se in penetrazione seguendo una traiettoria elicoidale il diametro dell'elica calcolato internamente è inferiore al doppio del diametro dell'utensile, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore. Se si impiega un utensile tagliente al centro, tale verifica può essere disattivata con il parametro macchina **suppressPlungeErr** (N. 201006).

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q215 Tipo di lavorazione (0/1/2)? Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura La finitura laterale e la finitura del fondo vengono eseguite solo se è definito il rispettivo sovrametallo per finitura (**Q368**, **Q369**) Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q223 Diametro del cerchio? Diametro della tasca finita Immissione: **0...99999.9999**
	Q368 Quota di finitura laterale? Sovrametallo nel piano di lavoro rimasto dopo la sgrossatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q207 Avanzamento fresatura? Velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1 Tipo di fresatura. Viene considerato il senso di rotazione del mandrino: **+1** = fresatura concorde **-1** = fresatura discorde **PREDEF**: il controllo numerico assume il valore del blocco **GLOBAL DEF** (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde) Immissione: **-1**, **0**, **+1** In alternativa **PREDEF**
	Q201 Profondità? Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della tasca. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q202 Incremento? Quota dei singoli accostamenti dell'utensile. Inserire un valore maggiore di 0. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q369 Sovrametallo profondità? Sovrametallo in profondità rimasto dopo la sgrossatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q206 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento dell'utensile durante l'avanzamento in profondità in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q338 Incremento per finitura? Avanzamento nell'asse utensile durante la finitura del sovrametallo laterale **Q368**. Valore incrementale. **0:** finitura in una sola passata Immissione: **0...99999.9999**
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. distanza di sicurezza? Coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q370 Fattore di sovrapposizione? **Q370** x raggio utensile dà l'accostamento laterale k. La sovrapposizione viene considerata come sovrapposizione massima. Per evitare che sugli spigoli rimanga materiale residuo, è possibile eseguire una riduzione della sovrapposizione. Immissione: **0.1...1.999** In alternativa **PREDEF**
	Q366 Strategia penetrazione (0/1)? Tipo di strategia di penetrazione: **0**: penetrazione perpendicolare. Nella tabella utensili l'angolo di penetrazione **ANGLE** dell'utensile attivo deve essere 0 o 90. Altrimenti il controllo numerico emette un messaggio d'errore **1**: penetrazione elicoidale. Nella tabella utensili l'angolo di penetrazione **ANGLE** dell'utensile attivo deve essere definito diverso da 0. Altrimenti il controllo numerico emette un messaggio d'errore. Definire eventualmente il valore della larghezza del tagliente **RCUTS** nella tabella utensili Immissione: **0**, **1** In alternativa **PREDEF** **Ulteriori informazioni:** "Strategia di penetrazione Q366 con RCUTS", Pagina 191

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q385 Avanzamento finitura? Velocità di spostamento dell'utensile durante la finitura laterale e del fondo in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q439 Riferimento avanzamento (0-3)? Definire il riferimento dell'avanzamento programmato: **0**: l'avanzamento si riferisce alla traiettoria centrale dell'utensile **1**: l'avanzamento si riferisce soltanto per finitura laterale al tagliente dell'utensile, altrimenti alla traiettoria centrale **2**: l'avanzamento si riferisce per finitura laterale **e** finitura fondo al tagliente dell'utensile, altrimenti alla traiettoria centrale **3**: l'avanzamento si riferisce sempre al tagliente dell'utensile Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**

Esempio

```
11 CYCL DEF 252 TASCA CIRCOLARE ~
    Q215=+0          ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q223=+50         ;DIAMETRO CERCHIO ~
    Q368=+0          ;QUOTA LATERALE CONS. ~
    Q207=+500        ;AVANZAM. FRESATURA ~
    Q351=+1          ;MODO FRESATURA ~
    Q201=-20         ;PROFONDITA ~
    Q202=+5          ;PROF. INCREMENTO ~
    Q369=+0          ;PROFONDITA' CONSEN. ~
    Q206=+150        ;AVANZ. INCREMENTO ~
    Q338=+0          ;INCREMENTO FINITURA ~
    Q200=+2          ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50         ;2. DIST. SICUREZZA ~
    Q370=+1          ;SOVRAPP.TRAIET.UT. ~
    Q366=+1          ;PENETRAZIONE ~
    Q385=+500        ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q439=+0          ;RIF. AVANZAMENTO
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

Strategia di penetrazione Q366 con RCUTS

Comportamento con RCUTS

Penetrazione elicoidale **Q366=1**:

RCUTS > 0

- Il controllo numerico calcola la larghezza del tagliente **RCUTS** per il calcolo della traiettoria elicoidale. Maggiore è **RCUTS**, minore è la traiettoria elicoidale.
- Formula per il calcolo del raggio elicoidale:

  $Raggioelic = R_{corr} - RCUTS$

  R_{corr}: raggio utensile **R** + maggiorazione raggio utensile **DR**
- Se la traiettoria elicoidale non è possibile a causa delle condizioni di spazio, il controllo numerico emette un messaggio di errore.

RCUTS = 0 o non definito

- **suppressPlungeErr**=**on** (N. 201006)

  Se la traiettoria elicoidale non è possibile a causa delle condizioni di spazio, il controllo numerico riduce la traiettoria elicoidale.
- **suppressPlungeErr**=**off** (N. 201006)

  Se il raggio elicoidale non è possibile a causa delle condizioni di spazio, il controllo numerico emette un messaggio di errore.

6.4 Ciclo 253 FRES. SCANAL.

Programmazione ISO
G253

Applicazione

Il ciclo **253** consente di lavorare completamente una scanalatura. In funzione dei parametri del ciclo sono disponibili le seguenti alternative di lavorazione:

- lavorazione completa: sgrossatura, finitura del fondo, finitura laterale
- solo sgrossatura
- solo finitura del fondo e finitura laterale
- solo finitura del fondo
- solo finitura laterale

Esecuzione del ciclo

Sgrossatura

1 Partendo dal centro della scanalatura circolare sinistra, l'utensile si porta con pendolamento sulla prima profondità incremento, con l'angolo di penetrazione definito nella tabella utensili. La strategia di penetrazione viene definita attraverso il parametro **Q366**
2 Il controllo numerico svuota la scanalatura dall'interno verso l'esterno tenendo conto dei sovrametalli di finitura (**Q368** e **Q369**)
3 Il controllo numerico ritira l'utensile della distanza di sicurezza **Q200**. Se la larghezza della scanalatura corrisponde al diametro della fresa, il controllo numerico posiziona l'utensile dopo ogni incremento togliendolo dalla scanalatura
4 Questa procedura si ripete fino al raggiungimento della profondità programmata della scanalatura

Finitura

5 Se per la prelavorazione è definito un sovrametallo di finitura, il controllo numerico rifinisce dapprima le pareti della scanalatura, con più accostamenti se programmati. Il posizionamento sulla parete della scanalatura sinistra avviene in modo tangenziale
6 Poi il controllo numerico finisce il fondo della scanalatura dall'interno verso l'esterno.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si definisce una posizione della scanalatura diversa da 0, il controllo numerico posiziona l'utensile soltanto nel suo asse alla 2ª distanza di sicurezza. La posizione di fine del ciclo non deve coincidere con la posizione di inizio del ciclo. Pericolo di collisione!

- Dopo il ciclo **non** programmare alcuna quota incrementale
- Dopo il ciclo programmare una posizione assoluta in tutti gli assi principali

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo! Pericolo di collisione!

- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico preposiziona automaticamente l'utensile nell'asse utensile. Prestare attenzione al parametro **Q204 2. DIST. SICUREZZA**.
- Il ciclo rifinisce **Q369 PROFONDITA' CONSEN.** con una sola passata. Il parametro **Q338 INCREMENTO FINITURA** non ha alcun effetto su **Q369**. **Q338** è attivo per la lavorazione di finitura di **Q368 QUOTA LATERALE CONS.**.
- Il controllo numerico riduce la profondità incremento alla lunghezza del tagliente **LCUTS** definita nella tabella utensili, se questa è minore della profondità incremento immessa nel ciclo **Q202**.
- Se la larghezza della scanalatura è maggiore del doppio del diametro dell'utensile, il controllo numerico svuota la scanalatura dall'interno verso l'esterno. Quindi con utensili piccoli è possibile fresare qualsiasi scanalatura.
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se il valore **LU** è inferiore alla **PROFONDITA Q201**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.
- Con l'ausilio del valore **RCUTS** il ciclo monitora utensili senza tagliente al centro e impedisce tra l'altro un rallentamento frontale dell'utensile. Il controllo numerico interrompe all'occorrenza la lavorazione con un messaggio di errore.

Note per la programmazione

- Con tabella utensili inattiva, si deve sempre adottare la penetrazione perpendicolare (**Q366**=0), poiché non è possibile definire un angolo di penetrazione.
- Preposizionare l'utensile sulla posizione di partenza nel piano di lavoro con correzione del raggio **R0**. Prestare attenzione al parametro **Q367** (Posizione).
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.
- Inserire la distanza di sicurezza in modo che durante lo spostamento l'utensile non possa bloccarsi contro trucioli asportati.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q215 Tipo di lavorazione (0/1/2)? Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura La finitura laterale e la finitura del fondo vengono eseguite solo se è definito il rispettivo sovrametallo per finitura (**Q368**, **Q369**) Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q218 Lunghezza scanalatura? Inserire la lunghezza della scanalatura. Questa è parallela all'asse principale del piano di lavoro. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q219 Larghezza scanalatura? Inserire la larghezza della scanalatura, questa è parallela all'asse secondario del piano di lavoro. Se la larghezza della scanalatura corrisponde al diametro dell'utensile, il controllo numerico fresa un'asola. Valore incrementale. Larghezza massima della scanalatura durante la sgrossatura: doppio diametro dell'utensile Immissione: **0...99999.9999**
	Q368 Quota di finitura laterale? Sovrametallo nel piano di lavoro rimasto dopo la sgrossatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q374 Angolo di rotazione? Angolo del quale viene ruotata l'intera scanalatura. Il centro di rotazione si trova nella posizione in cui si trova l'utensile al momento della chiamata del ciclo. Valore assoluto. Immissione: **-360.000...+360.000**
	Q367 Posiz. scanalatura (0/1/2/3/4)? Posizione della matrice con riferimento alla posizione dell'utensile alla chiamata ciclo: **0**: posizione utensile = centro della matrice **1**: posizione utensile = estremità sinistra della matrice **2**: posizione utensile = centro del cerchio sinistro della matrice **3**: posizione utensile = centro del cerchio destro della matrice **4**: posizione utensile = estremità destra della matrice Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q207 Avanzamento fresatura? Velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1 Tipo di fresatura. Viene considerato il senso di rotazione del mandrino: **+1** = fresatura concorde **-1** = fresatura discorde **PREDEF**: il controllo numerico assume il valore del blocco **GLOBAL DEF** (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde) Immissione: **-1**, **0**, **+1** In alternativa **PREDEF**
	Q201 Profondità? Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della scanalatura. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q202 Incremento? Quota dei singoli accostamenti dell'utensile. Inserire un valore maggiore di 0. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q369 Sovrametallo profondità? Sovrametallo in profondità rimasto dopo la sgrossatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q206 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento dell'utensile durante l'avanzamento in profondità in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q338 Incremento per finitura? Avanzamento nell'asse utensile durante la finitura del sovrametallo laterale **Q368**. Valore incrementale. **0:** finitura in una sola passata Immissione: **0...99999.9999**
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. distanza di sicurezza? Coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q366 Strategia penetrazione (0/1/2)? Tipo di strategia di penetrazione: **0** = penetrazione perpendicolare. Nella tabella utensili l'angolo di penetrazione **ANGLE** non viene valutato. **1, 2** = penetrazione con pendolamento. Nella tabella utensili l'angolo di penetrazione **ANGLE** dell'utensile attivo deve essere definito diverso da 0. Altrimenti il controllo numerico emette un messaggio d'errore. In alternativa **PREDEF** Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q385 Avanzamento finitura? Velocità di spostamento dell'utensile durante la finitura laterale e del fondo in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q439 Riferimento avanzamento (0-3)? Definire il riferimento dell'avanzamento programmato: **0**: l'avanzamento si riferisce alla traiettoria centrale dell'utensile **1**: l'avanzamento si riferisce soltanto per finitura laterale al tagliente dell'utensile, altrimenti alla traiettoria centrale **2**: l'avanzamento si riferisce per finitura laterale **e** finitura fondo al tagliente dell'utensile, altrimenti alla traiettoria centrale **3**: l'avanzamento si riferisce sempre al tagliente dell'utensile Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**

Esempio

```
11 CYCL DEF 253 FRES. SCANAL. ~
    Q215=+0              ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q218=+60             ;LUNGH. SCANALATURA ~
    Q219=+10             ;LARG. SCANALATURA ~
    Q368=+0              ;QUOTA LATERALE CONS. ~
    Q374=+0              ;ANGOLO DI ROTAZIONE ~
    Q367=+0              ;POSIZ. SCANALATURA ~
    Q207=+500            ;AVANZAM. FRESATURA ~
    Q351=+1              ;MODO FRESATURA ~
    Q201=-20             ;PROFONDITA ~
    Q202=+5              ;PROF. INCREMENTO ~
    Q369=+0              ;PROFONDITA' CONSEN. ~
    Q206=+150            ;AVANZ. INCREMENTO ~
    Q338=+0              ;INCREMENTO FINITURA ~
    Q200=+2              ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q203=+0              ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50             ;2. DIST. SICUREZZA ~
    Q366=+2              ;PENETRAZIONE ~
    Q385=+500            ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q439=+3              ;RIF. AVANZAMENTO
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

6.5 Ciclo 254 CAVA CIRCOLARE

Programmazione ISO

G254

Applicazione

Il ciclo **254** consente di lavorare completamente una scanalatura circolare. In funzione dei parametri del ciclo sono disponibili le seguenti alternative di lavorazione:

- lavorazione completa: sgrossatura, finitura del fondo, finitura laterale
- solo sgrossatura
- solo finitura del fondo e finitura laterale
- solo finitura del fondo
- solo finitura laterale

Esecuzione del ciclo

Sgrossatura

1 Al centro della scanalatura, l'utensile si porta con pendolamento sulla prima profondità incremento, con l'angolo di penetrazione definito nella tabella utensili. La strategia di penetrazione viene definita attraverso il parametro **Q366**

2 Il controllo numerico svuota la scanalatura dall'interno verso l'esterno tenendo conto dei sovrametalli di finitura (**Q368** e **Q369**)

3 Il controllo numerico ritira l'utensile della distanza di sicurezza **Q200**. Se la larghezza della scanalatura corrisponde al diametro della fresa, il controllo numerico posiziona l'utensile dopo ogni incremento togliendolo dalla scanalatura

4 Questa procedura si ripete fino al raggiungimento della profondità programmata della scanalatura

Finitura

5 Se i sovrametalli per finitura sono definiti, il controllo numerico finisce prima le pareti della scanalatura, con più accostamenti se inseriti. Il posizionamento sulla parete della scanalatura avviene in modo tangenziale

6 Poi il controllo numerico finisce il fondo della scanalatura dall'interno verso l'esterno

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si definisce una posizione della scanalatura diversa da 0, il controllo numerico posiziona l'utensile soltanto nel suo asse alla 2ª distanza di sicurezza. La posizione di fine del ciclo non deve coincidere con la posizione di inizio del ciclo. Pericolo di collisione!

- Dopo il ciclo **non** programmare alcuna quota incrementale
- Dopo il ciclo programmare una posizione assoluta in tutti gli assi principali

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo! Pericolo di collisione!

- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si richiama il ciclo con tipo di lavorazione 2 (solo finitura), il preposizionamento viene eseguito in rapido sulla prima profondità incremento + distanza di sicurezza. Durante il posizionamento in rapido sussiste il pericolo di collisione.

- Eseguire in precedenza una lavorazione di sgrossatura
- Assicurarsi che il controllo numerico preposizioni l'utensile in rapido senza entrare in collisione con il pezzo

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico preposiziona automaticamente l'utensile nell'asse utensile. Prestare attenzione al parametro **Q204 2. DIST. SICUREZZA**.
- Il ciclo rifinisce **Q369 PROFONDITA' CONSEN.** con una sola passata. Il parametro **Q338 INCREMENTO FINITURA** non ha alcun effetto su **Q369**. **Q338** è attivo per la lavorazione di finitura di **Q368 QUOTA LATERALE CONS.**.
- Il controllo numerico riduce la profondità incremento alla lunghezza del tagliente **LCUTS** definita nella tabella utensili, se questa è minore della profondità incremento immessa nel ciclo **Q202**.
- Se la larghezza della scanalatura è maggiore del doppio del diametro dell'utensile, il controllo numerico svuota la scanalatura dall'interno verso l'esterno. Quindi con utensili piccoli è possibile fresare qualsiasi scanalatura.
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se il valore **LU** è inferiore alla **PROFONDITA Q201**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.
- Con l'ausilio del valore **RCUTS** il ciclo monitora utensili senza tagliente al centro e impedisce tra l'altro un rallentamento frontale dell'utensile. Il controllo numerico interrompe all'occorrenza la lavorazione con un messaggio di errore.

Note per la programmazione

- Con tabella utensili inattiva, si deve sempre adottare la penetrazione perpendicolare (**Q366**=0), poiché non è possibile definire un angolo di penetrazione.
- Preposizionare l'utensile sulla posizione di partenza nel piano di lavoro con correzione del raggio **R0**. Prestare attenzione al parametro **Q367** (Posizione).
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.
- Inserire la distanza di sicurezza in modo che durante lo spostamento l'utensile non possa bloccarsi contro trucioli asportati.
- Se si impiega il ciclo **254** in collegamento con il ciclo **221**, la posizione scanalatura 0 non è ammessa.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q215 Tipo di lavorazione (0/1/2)? Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura La finitura laterale e la finitura del fondo vengono eseguite solo se è definito il rispettivo sovrametallo per finitura (**Q368**, **Q369**) Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q219 Larghezza scanalatura? Inserire la larghezza della scanalatura, questa è parallela all'asse secondario del piano di lavoro. Se la larghezza della scanalatura corrisponde al diametro dell'utensile, il controllo numerico fresa un'asola. Valore incrementale. Larghezza massima della scanalatura durante la sgrossatura: doppio diametro dell'utensile Immissione: **0...99999.9999**
	Q368 Quota di finitura laterale? Sovrametallo nel piano di lavoro rimasto dopo la sgrossatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q375 Diametro di riferimento? Il diametro del cerchio parziale è la traiettoria centrale della scanalatura. Immissione: **0...99999.9999**

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q367 Rif. pos. scanalatura (0/1/2/3)? Posizione della scanalatura con riferimento alla posizione dell'utensile alla chiamata ciclo: **0**: non si tiene conto della posizione utensile. La posizione scanalatura viene ricavata dal centro cerchio parziale inserito e dall'angolo di partenza **1**: posizione utensile = centro della scanalatura circolare sinistra. L'angolo di partenza **Q376** è riferito a questa posizione. Non si tiene conto del centro del cerchio parziale inserito **2**: posizione utensile = centro dell'asse centrale. L'angolo di partenza **Q376** è riferito a questa posizione. Non si tiene conto del centro del cerchio parziale inserito **3**: posizione utensile = centro della scanalatura circolare destra. L'angolo di partenza **Q376** è riferito a questa posizione. Non si tiene conto del centro del cerchio parziale inserito Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q216 Centro 1. asse? Centro del cerchio parziale nell'asse principale del piano di lavoro. **Attivo solo se Q367 = 0**. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q217 Centro 2. asse? Centro del cerchio parziale nell'asse secondario del piano di lavoro. **Attivo solo se Q367 = 0**. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q376 Angolo di partenza? Angolo polare del punto iniziale Immissione: **-360.000...+360.000**
	Q248 Angolo di apertura scanalatura? L'angolo di apertura è l'angolo tra punto iniziale e finale della scanalatura circolare. Valore incrementale. Immissione: **0...360**
	Q378 Angolo incrementale? Angolo tra due posizioni di lavorazione Immissione: **-360.000...+360.000**
	Q377 Numero lavorazioni? Numero delle lavorazioni sul cerchio parziale Immissione: **1...99999**
	Q207 Avanzamento fresatura? Velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1 Tipo di fresatura. Viene considerato il senso di rotazione del mandrino: **+1** = fresatura concorde **-1** = fresatura discorde **PREDEF**: il controllo numerico assume il valore del blocco **GLOBAL DEF** (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde) Immissione: **-1**, **0**, **+1** In alternativa **PREDEF**
	Q201 Profondità? Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della scanalatura. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q202 Incremento? Quota dei singoli accostamenti dell'utensile. Inserire un valore maggiore di 0. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q369 Sovrametallo profondità? Sovrametallo in profondità rimasto dopo la sgrossatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q206 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento dell'utensile durante l'avanzamento in profondità in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q338 Incremento per finitura? Avanzamento nell'asse utensile durante la finitura del sovrametallo laterale **Q368**. Valore incrementale. **0:** finitura in una sola passata Immissione: **0...99999.9999**
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza tra punta utensile e superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. distanza di sicurezza? Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q366 Strategia penetrazione (0/1/2)? Tipo di strategia di penetrazione: **0**: penetrazione perpendicolare. Nella tabella utensili l'angolo di penetrazione **ANGLE** non viene valutato. **1, 2**: penetrazione con pendolamento. Nella tabella utensili l'angolo di penetrazione **ANGLE** dell'utensile attivo deve essere definito diverso da 0. Altrimenti il controllo numerico emette un messaggio d'errore **PREDEF**: il controllo numerico utilizza il valore del blocco GLOBAL DEF Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q385 Avanzamento finitura? Velocità di spostamento dell'utensile durante la finitura laterale e del fondo in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q439 Riferimento avanzamento (0-3)? Definire il riferimento dell'avanzamento programmato: **0**: l'avanzamento si riferisce alla traiettoria centrale dell'utensile **1**: l'avanzamento si riferisce soltanto per finitura laterale al tagliente dell'utensile, altrimenti alla traiettoria centrale **2**: l'avanzamento si riferisce per finitura laterale **e** finitura fondo al tagliente dell'utensile, altrimenti alla traiettoria centrale **3**: l'avanzamento si riferisce sempre al tagliente dell'utensile Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**

Esempio

```
11 CYCL DEF 254 CAVA CIRCOLARE ~
    Q215=+0          ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q219=+10         ;LARG. SCANALATURA ~
    Q368=+0          ;QUOTA LATERALE CONS. ~
    Q375=+60         ;DIAMETRO RIFERIMENTO ~
    Q367=+0          ;RIF. POS.SCANALATURA ~
    Q216=+50         ;CENTRO 1. ASSE ~
    Q217=+50         ;CENTRO 2. ASSE ~
    Q376=+0          ;ANGOLO DI PARTENZA ~
    Q248=+0          ;ANGOLO DI APERTURA ~
    Q378=+0          ;ANGOLO INCREMENTALE ~
    Q377=+1          ;NUMERO LAVORAZIONI ~
    Q207=+500        ;AVANZAM. FRESATURA ~
    Q351=+1          ;MODO FRESATURA ~
    Q201=-20         ;PROFONDITA ~
    Q202=+5          ;PROF. INCREMENTO ~
    Q369=+0          ;PROFONDITA' CONSEN. ~
    Q206=+150        ;AVANZ. INCREMENTO ~
    Q338=+0          ;INCREMENTO FINITURA ~
    Q200=+2          ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50         ;2. DIST. SICUREZZA ~
    Q366=+2          ;PENETRAZIONE ~
    Q385=+500        ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q439=+0          ;RIF. AVANZAMENTO
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

6.6 Ciclo 256 ISOLA RETTANGOLARE

Programmazione ISO
G256

Applicazione

Il ciclo **256** consente di lavorare un'isola rettangolare. Se la quota della parte grezza è maggiore dell'accostamento laterale massimo possibile, il controllo numerico esegue più accostamenti laterali fino a raggiungere la quota di finitura.

Esecuzione del ciclo

1 L'utensile si sposta dalla posizione di partenza del ciclo (centro isola) sulla posizione di partenza della lavorazione. La posizione di partenza si definisce con il parametro **Q437**. La posizione di partenza dell'impostazione standard (**Q437=0**) si trova 2 mm a destra accanto all'isola grezza
2 Se l'utensile si trova alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA, il controllo numerico lo porta in rapido **FMAX** alla DISTANZA DI SICUREZZA e da lì con l'AVANZAMENTO INCREMENTO alla prima PROFONDITÀ INCREMENTO
3 Successivamente l'utensile si posiziona in modo tangenziale sul profilo dell'isola ed esegue una contornatura
4 Se la quota di finitura non può essere raggiunta con una contornatura, il controllo numerico posiziona l'utensile lateralmente alla profondità incremento attuale ed esegue un'altra contornatura. Il controllo numerico tiene conto della quota della parte grezza, della quota di finitura e dell'accostamento laterale ammesso. Questi passi si ripetono fino al raggiungimento della quota di finitura definita. Se invece non si definisce lateralmente il punto di partenza, ma su uno spigolo (**Q437** diverso da 0), il controllo numerico esegue la fresatura a spirale dal punto di partenza verso l'interno fino alla quota finita
5 Se sono necessari ulteriori incrementi in profondità, l'utensile si stacca tangenzialmente dal profilo, ritornando al punto di partenza della lavorazione dell'isola
6 Successivamente il controllo numerico posiziona l'utensile sulla successiva profondità incremento e lavora l'isola a tale profondità
7 Questa procedura si ripete fino al raggiungimento della profondità programmata dell'isola
8 Il controllo numerico posiziona l'utensile a fine ciclo nell'asse utensile all'altezza di sicurezza definita nel ciclo. La posizione finale non coincide quindi con la posizione di partenza

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo! Pericolo di collisione!

- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Sussiste il pericolo di collisione se per il movimento di avvicinamento non è presente spazio a sufficienza accanto all'isola.

- A seconda della posizione di avvicinamento **Q439** determinata, il controllo numerico necessita di spazio per il movimento di avvicinamento
- Accanto all'isola lasciare spazio per il movimento di avvicinamento
- Diametro utensile minimo +2 mm
- Alla fine il controllo numerico riposiziona l'utensile alla distanza di sicurezza, se inserita alla seconda distanza di sicurezza. La posizione finale dell'utensile dopo il ciclo non coincide quindi con la posizione di partenza

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico preposiziona automaticamente l'utensile nell'asse utensile. Prestare attenzione al parametro **Q204 2. DIST. SICUREZZA**.
- Il ciclo rifinisce **Q369 PROFONDITA' CONSEN.** con una sola passata. Il parametro **Q338 INCREMENTO FINITURA** non ha alcun effetto su **Q369**. **Q338** è attivo per la lavorazione di finitura di **Q368 QUOTA LATERALE CONS.**.
- Il controllo numerico riduce la profondità incremento alla lunghezza del tagliente **LCUTS** definita nella tabella utensili, se questa è minore della profondità incremento immessa nel ciclo **Q202**.
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se il valore **LU** è inferiore alla **PROFONDITA Q201**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.

Note per la programmazione

- Preposizionare l'utensile sulla posizione di partenza nel piano di lavoro con correzione del raggio **R0**. Prestare attenzione al parametro **Q367** (Posizione).
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q218 Lunghezza lato primario? Lunghezza dell'isola parallela all'asse principale del piano di lavoro. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q424 Quota pz grezzo lungh. lato 1? Lunghezza dell'isola grezza, parallela all'asse principale del piano di lavoro. Inserire la **quota pz. grezzo lungh. lato 1** maggiore della **lunghezza lato primario**. Il controllo numerico esegue più accostamenti laterali, se la differenza tra quota della parte grezza 1 e quota di finitura 1 è maggiore dell'accostamento laterale ammesso (raggio utensile per sovrapposizione traiettoria **Q370**). Il controllo numerico calcola sempre un accostamento laterale costante. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q219 Lunghezza lato secondario? Lunghezza dell'isola parallela all'asse secondario del piano di lavoro. Inserire la **quota pz. grezzo lungh. lato 2** maggiore della **lunghezza lato secondario**. Il controllo numerico esegue più accostamenti laterali, se la differenza tra quota della parte grezza 2 e quota di finitura 2 è maggiore dell'accostamento laterale ammesso (raggio utensile per sovrapposizione traiettoria **Q370**). Il controllo numerico calcola sempre un accostamento laterale costante. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q425 Quota pz grezzo lungh. lato 2? Lunghezza dell'isola grezza, parallela all'asse secondario del piano di lavoro. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q220 Raggio / Smusso (+/-)? Inserire il valore dell'elemento sagomato Raggio o Smusso. Per l'immissione di un valore positivo, il controllo numerico crea un raccordo su ogni spigolo. Il valore inserito corrisponde quindi al raggio. Se si inserisce un valore negativo, tutti gli spigoli del profilo vengono dotati di uno smusso, dove il valore immesso corrisponde alla lunghezza dello smusso. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q368 Quota di finitura laterale? Sovrametallo nel piano di lavoro rimasto dopo la sgrossatura. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q224 Angolo di rotazione? Angolo del quale viene ruotata tutta la lavorazione. Il centro di rotazione si trova nella posizione in cui si trova l'utensile al momento della chiamata del ciclo. Valore assoluto. Immissione: **-360.000...+360.000**

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q367 Posizione isola (0/1/2/3/4)? Posizione dell'isola con riferimento alla posizione dell'utensile alla chiamata ciclo: **0**: posizione utensile = centro isola **1**: posizione utensile = spigolo inferiore sinistro **2**: posizione utensile = spigolo inferiore destro **3**: posizione utensile = spigolo superiore destro **4**: posizione utensile = spigolo superiore sinistro Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q207 Avanzamento fresatura? Velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1 Tipo di fresatura. Viene considerato il senso di rotazione del mandrino: **+1** = fresatura concorde **-1** = fresatura discorde **PREDEF**: il controllo numerico assume il valore del blocco **GLOBAL DEF** (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde) Immissione: **-1**, **0**, **+1** In alternativa **PREDEF**
	Q201 Profondità? Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo dell'isola. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q202 Incremento? Quota dei singoli accostamenti dell'utensile. Inserire un valore maggiore di 0. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q206 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento dell'utensile durante l'avanzamento in profondità in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FMAX**, **FU**, **FZ**
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q204 2. distanza di sicurezza? Coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q370 Fattore di sovrapposizione? **Q370** x raggio utensile dà l'accostamento laterale k Immissione: **0.0001...1.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q437 Pos. di avvicinamento (0...4)? Definire la strategia di avvicinamento dell'utensile: **0**: a destra dell'isola (impostazione base) **1**: spigolo inferiore sinistro **2**: spigolo inferiore destro **3**: spigolo superiore destro **4**: spigolo superiore sinistro Se in fase di avvicinamento con l'impostazione **Q437**=0 si formano rigature sulla superficie dell'isola, selezionare una posizione di avvicinamento diversa. Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q215 Tipo di lavorazione (0/1/2)? Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura La finitura laterale e la finitura del fondo vengono eseguite solo se è definito il rispettivo sovrametallo per finitura (**Q368**, **Q369**) Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q369 Sovrametallo profondità? Sovrametallo in profondità rimasto dopo la sgrossatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q338 Incremento per finitura? Avanzamento nell'asse utensile durante la finitura del sovrametallo laterale **Q368**. Valore incrementale. **0:** finitura in una sola passata Immissione: **0...99999.9999**
	Q385 Avanzamento finitura? Velocità di spostamento dell'utensile durante la finitura laterale e del fondo in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Esempio

```
11 CYCL DEF 256 ISOLA RETTANGOLARE ~
    Q218=+60          ;LUNGHEZZA 1. LATO ~
    Q424=+75          ;QUOTA PEZZO GREZZO 1 ~
    Q219=+20          ;LUNGHEZZA 2. LATO ~
    Q425=+60          ;QUOTA PEZZO GREZZO 2 ~
    Q220=+0           ;RAGGIO DELL'ANGOLO ~
    Q368=+0           ;QUOTA LATERALE CONS. ~
    Q224=+0           ;ANGOLO DI ROTAZIONE ~
    Q367=+0           ;POSIZIONE ISOLA ~
    Q207=+500         ;AVANZAM. FRESATURA ~
    Q351=+1           ;MODO FRESATURA ~
    Q201=-20          ;PROFONDITA ~
    Q202=+5           ;PROF. INCREMENTO ~
    Q206=+3000        ;AVANZ. INCREMENTO ~
    Q200=+2           ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q203=+0           ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50          ;2. DIST. SICUREZZA ~
    Q370=+1           ;SOVRAPP.TRAIET.UT. ~
    Q437=+0           ;POSIZIONE DI AVVICINAMENTO ~
    Q215=+1           ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q369=+0           ;PROFONDITA' CONSEN. ~
    Q338=+0           ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q385=+500         ;AVANZAMENTO FINITURA
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

6.7 Ciclo 257 ISOLA CIRCOLARE

Programmazione ISO
G257

Applicazione

Il ciclo **257** consente di lavorare un'isola circolare. Il controllo numerico crea l'isola circolare in un incremento a spirale partendo dal diametro della parte grezza.

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico solleva l'utensile se si trova al di sotto della 2ª distanza di sicurezza, e riporta l'utensile alla 2ª distanza di sicurezza
2 L'utensile si sposta dal centro dell'isola sulla posizione di partenza della lavorazione dell'isola. La posizione di partenza si definisce tramite l'angolo polare riferito al centro dell'isola con il parametro **Q376**
3 Il controllo numerico porta l'utensile in rapido **FMAX** alla distanza di sicurezza **Q200** e da lì con avanzamento in profondità alla prima profondità incremento
4 Il controllo numerico crea l'isola circolare in un incremento a spirale tenendo conto della sovrapposizione traiettoria
5 Il controllo numerico allontana l'utensile di 2 mm dal profilo su una traiettoria tangenziale
6 Se sono richiesti più incrementi, viene eseguito un nuovo incremento sul punto successivo per il movimento di allontanamento
7 Questa procedura si ripete fino al raggiungimento della profondità programmata dell'isola
8 A fine ciclo l'utensile si solleva – dopo l'allontanamento tangenziale – nell'asse utensile alla 2ª distanza di sicurezza definita nel ciclo. La posizione finale non coincide con la posizione di partenza

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo! Pericolo di collisione!

- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Sussiste il pericolo di collisione se per il movimento di avvicinamento non è presente spazio a sufficienza accanto all'isola.

- Verificare l'esecuzione con la simulazione grafica.

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico preposiziona automaticamente l'utensile nell'asse utensile. Prestare attenzione al parametro **Q204 2. DIST. SICUREZZA**.
- Il ciclo rifinisce **Q369 PROFONDITA' CONSEN.** con una sola passata. Il parametro **Q338 INCREMENTO FINITURA** non ha alcun effetto su **Q369**. **Q338** è attivo per la lavorazione di finitura di **Q368 QUOTA LATERALE CONS.**.
- Il controllo numerico riduce la profondità incremento alla lunghezza del tagliente **LCUTS** definita nella tabella utensili, se questa è minore della profondità incremento immessa nel ciclo **Q202**.
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se il valore **LU** è inferiore alla **PROFONDITA Q201**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.

Note per la programmazione

- Preposizionamento dell'utensile sulla posizione di partenza nel piano di lavoro (centro dell'isola) con correzione del raggio **R0**.
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q223 Diametro pezzo finito? Diametro dell'isola finita Immissione: **0...99999.9999**
	Q222 Diametro pezzo grezzo? Diametro del pezzo grezzo. Inserire il diametro della pezzo grezzo maggiore del diametro della parte finita. Il controllo numerico esegue più accostamenti laterali, se la differenza tra diametro del pezzo grezzo e diametro della parte finita è maggiore dell'accostamento laterale ammesso (raggio utensile per sovrapposizione traiettoria **Q370**). Il controllo numerico calcola sempre un accostamento laterale costante. Immissione: **0...99999.9999**
	Q368 Quota di finitura laterale? Sovrametallo nel piano di lavoro rimasto dopo la sgrossatura. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q207 Avanzamento fresatura? Velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1 Tipo di fresatura. Viene considerato il senso di rotazione del mandrino: **+1** = fresatura concorde **-1** = fresatura discorde **PREDEF**: il controllo numerico assume il valore del blocco **GLOBAL DEF** (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde) Immissione: **-1**, **0**, **+1** In alternativa **PREDEF**
	Q201 Profondità? Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo dell'isola. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q202 Incremento? Quota dei singoli accostamenti dell'utensile. Inserire un valore maggiore di 0. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q206 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento dell'utensile durante l'avanzamento in profondità in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FMAX**, **FU**, **FZ**

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. distanza di sicurezza? Coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q370 Fattore di sovrapposizione? **Q370** x raggio utensile dà l'accostamento laterale k Immissione: **0.0001...1.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q376 Angolo di partenza? Angolo polare riferito al centro dell'isola, di avvicinamento dall'utensile all'isola. Immissione: **-1...+359**
	Q215 Tipo di lavorazione (0/1/2)? Definizione del tipo di lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q369 Sovrametallo profondità? Sovrametallo in profondità rimasto dopo la sgrossatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q338 Incremento per finitura? Avanzamento nell'asse utensile durante la finitura del sovrametallo laterale **Q368**. Valore incrementale. **0:** finitura in una sola passata Immissione: **0...99999.9999**
	Q385 Avanzamento finitura? Velocità di spostamento dell'utensile durante la finitura laterale e del fondo in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Esempio

```
11 CYCL DEF 257 ISOLA CIRCOLARE ~
    Q223=+50          ;DIAMETRO PRECISO ~
    Q222=+52          ;DIAMETRO GREZZO ~
    Q368=+0           ;QUOTA LATERALE CONS. ~
    Q207=+500         ;AVANZAM. FRESATURA ~
    Q351=+1           ;MODO FRESATURA ~
    Q201=-20          ;PROFONDITA ~
    Q202=+5           ;PROF. INCREMENTO ~
    Q206=+3000        ;AVANZ. INCREMENTO ~
    Q200=+2           ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q203=+0           ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50          ;2. DIST. SICUREZZA ~
    Q370=+1           ;SOVRAPP.TRAIET.UT. ~
    Q376=-1           ;ANGOLO DI PARTENZA ~
    Q215=+1           ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q369=+0           ;PROFONDITA' CONSEN. ~
    Q338=+0           ;INCREMENTO FINITURA ~
    Q385=+500         ;AVANZAMENTO FINITURA
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

6.8 Ciclo 258 ISOLA POLIGONALE

Programmazione ISO
G258

Applicazione

Il ciclo **258** consente di realizzare un poligono regolare mediante lavorazione esterna. L'operazione di fresatura viene eseguita su una traiettoria a spirale, partendo dal diametro del pezzo grezzo.

Esecuzione del ciclo

1 Se l'utensile si trova all'inizio della lavorazione al di sotto della 2ª distanza di sicurezza, il controllo numerico riporta l'utensile alla 2ª distanza di sicurezza
2 Partendo dal centro dell'isola il controllo numerico sposta l'utensile sulla posizione di partenza della lavorazione dell'isola. La posizione di partenza dipende tra l'altro dal diametro della parte grezza e dalla posizione di rotazione dell'isola. La posizione di rotazione si determina con il parametro **Q224**
3 L'utensile si sposta in rapido **FMAX** alla distanza di sicurezza **Q200** e da lì con avanzamento in profondità alla prima profondità incremento
4 Il controllo numerico crea l'isola poligonale in un incremento a spirale tenendo conto della sovrapposizione traiettoria
5 Il controllo numerico sposta l'utensile su una traiettoria tangenziale dall'esterno verso l'interno
6 L'utensile si solleva in direzione dell'asse mandrino con movimento in rapido alla 2ª distanza di sicurezza
7 Se sono necessari diversi incrementi in profondità, il controllo numerico posiziona l'utensile nuovamente sul punto di partenza della lavorazione dell'isola e l'utensile avanza in profondità
8 Questa procedura si ripete fino al raggiungimento della profondità programmata dell'isola
9 A fine ciclo viene eseguito dapprima un movimento di allontanamento tangenziale. Quindi il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse utensile alla 2ª distanza di sicurezza

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo! Pericolo di collisione!

- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Con questo ciclo il controllo numerico esegue automaticamente un movimento di avvicinamento. Può verificarsi una collisione se non è previsto spazio a sufficienza.

- Definire con **Q224** l'angolo con cui deve essere realizzato il primo spigolo dell'isola poligonale. Campo di immissione: da -360° a +360°
- A seconda della posizione di rotazione **Q224**, accanto all'isola deve essere disponibile il seguente spazio: diametro utensile minimo +2 mm

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Alla fine, il controllo numerico riposiziona l'utensile alla distanza di sicurezza, se inserita alla 2ª distanza di sicurezza. La posizione finale dell'utensile dopo il ciclo non deve coincidere con la posizione di partenza. Pericolo di collisione!

- Controllare i movimenti di traslazione della macchina
- Nella simulazione controllare la posizione finale dell'utensile dopo il ciclo
- Dopo il ciclo programmare coordinate assolute (non in valore incrementale)

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico preposiziona automaticamente l'utensile nell'asse utensile. Prestare attenzione al parametro **Q204 2. DIST. SICUREZZA**.
- Il ciclo rifinisce **Q369 PROFONDITA' CONSEN.** con una sola passata. Il parametro **Q338 INCREMENTO FINITURA** non ha alcun effetto su **Q369**. **Q338** è attivo per la lavorazione di finitura di **Q368 QUOTA LATERALE CONS.**.
- Il controllo numerico riduce la profondità incremento alla lunghezza del tagliente **LCUTS** definita nella tabella utensili, se questa è minore della profondità incremento immessa nel ciclo **Q202**.
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se il valore **LU** è inferiore alla **PROFONDITA Q201**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.

Note per la programmazione

- Prima dell'avvio del ciclo è necessario preposizionare l'utensile nel piano di lavoro. Spostare a tale scopo l'utensile con correzione raggio **R0** al centro dell'isola.
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Paramètre
Q573 = 0 	**Q573 Cerchio int./Cerchio est. (0/1)?** Indicare se la quota **Q571** deve riferirsi al cerchio interno o al cerchio esterno: **0**: la quota si riferisce al cerchio interno **1**: la quota si riferisce al cerchio esterno Immissione: **0**, **1**
Q573 = 1 	**Q571 Diametro cerchio di riferimento?** Inserire il diametro del cerchio di riferimento. Impostare con il parametro **Q573** se il diametro qui indicato si riferisce al cerchio esterno o al cerchio interno. All'occorrenza è possibile programmare una tolleranza. Immissione: **0...99999.9999**
	Q222 Diametro pezzo grezzo? Inserire il diametro del pezzo grezzo. Il diametro del pezzo grezzo deve essere maggiore del diametro del cerchio di riferimento. Il controllo numerico esegue più accostamenti laterali, se la differenza tra diametro del pezzo grezzo e diametro del cerchio di riferimento è maggiore dell'accostamento laterale ammesso (raggio utensile per sovrapposizione traiettoria **Q370**). Il controllo numerico calcola sempre un accostamento laterale costante. Immissione: **0...99999.9999**
	Q572 Numero di spigoli? Inserire il numero degli spigoli dell'isola poligonale. Il controllo numerico distribuisce sempre uniformemente gli spigoli sull'isola. Immissione: **3...30**
	Q224 Angolo di rotazione? Definire l'angolo con il quale deve essere realizzato il primo spigolo dell'isola poligonale. Immissione: **-360.000...+360.000**
	Q220 Raggio / Smusso (+/-)? Inserire il valore dell'elemento sagomato Raggio o Smusso. Per l'immissione di un valore positivo, il controllo numerico crea un raccordo su ogni spigolo. Il valore inserito corrisponde quindi al raggio. Se si inserisce un valore negativo, tutti gli spigoli del profilo vengono dotati di uno smusso, dove il valore immesso corrisponde alla lunghezza dello smusso. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q368 Quota di finitura laterale? Quota di finitura nel piano di lavoro. Se si inserisce qui un valore negativo, il controllo numerico posiziona l'utensile dopo la sgrossatura di nuovo sul diametro al di fuori del diametro della parte grezza. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q207 Avanzamento fresatura? Velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1 Tipo di fresatura. Viene considerato il senso di rotazione del mandrino: **+1** = fresatura concorde **-1** = fresatura discorde **PREDEF**: il controllo numerico assume il valore del blocco **GLOBAL DEF** (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde) Immissione: **-1**, **0**, **+1** In alternativa **PREDEF**
	Q201 Profondità? Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo dell'isola. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q202 Incremento? Quota dei singoli accostamenti dell'utensile. Inserire un valore maggiore di 0. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q206 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento dell'utensile durante l'avanzamento in profondità in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FMAX**, **FU**, **FZ**
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. distanza di sicurezza? Coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q370 Fattore di sovrapposizione? **Q370** x raggio utensile dà l'accostamento laterale k Immissione: **0.0001...1.9999** In alternativa **PREDEF**

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q215 Tipo di lavorazione (0/1/2)? Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura La finitura laterale e la finitura del fondo vengono eseguite solo se è definito il rispettivo sovrametallo per finitura (**Q368**, **Q369**) Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q369 Sovrametallo profondità? Sovrametallo in profondità rimasto dopo la sgrossatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q338 Incremento per finitura? Avanzamento nell'asse utensile durante la finitura del sovrametallo laterale **Q368**. Valore incrementale. **0:** finitura in una sola passata Immissione: **0...99999.9999**
	Q385 Avanzamento finitura? Velocità di spostamento dell'utensile durante la finitura laterale e del fondo in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Esempio

```
11 CYCL DEF 258 ISOLA POLIGONALE ~
    Q573=+0              ;CERCHIO RIF. ~
    Q571=+50             ;DIAM. CERCHIO RIF. ~
    Q222=+52             ;DIAMETRO GREZZO ~
    Q572=+6              ;NUMERO DI SPIGOLI ~
    Q224=+0              ;ANGOLO DI ROTAZIONE ~
    Q220=+0              ;RAGGIO / SMUSSO ~
    Q368=+0              ;QUOTA LATERALE CONS. ~
    Q207=+500            ;AVANZAM. FRESATURA ~
    Q351=+1              ;MODO FRESATURA ~
    Q201=-20             ;PROFONDITA ~
    Q202=+5              ;PROF. INCREMENTO ~
    Q206=+3000           ;AVANZ. INCREMENTO ~
    Q200=+2              ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q203=+0              ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50             ;2. DIST. SICUREZZA ~
    Q370=+1              ;SOVRAPP.TRAIET.UT. ~
    Q215=+0              ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q369=+0              ;PROFONDITA' CONSEN. ~
    Q338=+0              ;INCREMENTO FINITURA ~
    Q385=+500            ;AVANZAMENTO FINITURA
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

6.9 Ciclo 233 FRESATURA A SPIANARE

Programmazione ISO
G233

Applicazione

Il ciclo **233** consente di fresare a spianare una superficie piana con più accostamenti e tenendo conto di un sovrametallo di finitura. Inoltre è possibile definire nel ciclo anche pareti laterali che vengono poi considerate durante la lavorazione della superficie piana. Nel ciclo sono disponibili diverse strategie di lavorazione:

- **Strategia Q389=0**: lavorazione a greca, accostamento laterale all'esterno della superficie da lavorare
- **Strategia Q389=1**: lavorazione a greca, accostamento laterale sul bordo della superficie da lavorare
- **Strategia Q389=2**: lavorazione a linee con uscita, accostamento laterale durante il ritiro in rapido
- **Strategia Q389=3**: lavorazione a linee senza uscita, accostamento laterale durante il ritiro in rapido
- **Strategia Q389=4**: lavorazione a spirale dall'esterno verso l'interno

Argomenti trattati

- Ciclo **232 FRESATURA A SPIANARE**
  Ulteriori informazioni: "Ciclo 232 FRESATURA A SPIANARE ", Pagina 477

Strategia Q389=0 e Q389 =1

Le strategie **Q389**=0 e **Q389**=1 si differenziano per l'uscita nella fresatura a spianare. Con **Q389**=0 il punto finale si trova al di fuori della superficie, con **Q389**=1 sul bordo della superficie. Il controllo numerico calcola il punto finale **2** sulla base della lunghezza laterale e della distanza di sicurezza laterale. Con la strategia **Q389**=0 il controllo numerico sposta l'utensile di un ulteriore raggio utensile sulla superficie di piana.

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico porta l'utensile in rapido **FMAX** dalla posizione attuale nel piano di lavoro al punto di partenza **1**: il punto di partenza nel piano di lavoro si trova accanto al pezzo spostato del raggio utensile e della distanza di sicurezza laterale.

2 Quindi il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido **FMAX** nell'asse mandrino alla distanza di sicurezza.

3 Successivamente l'utensile si porta con avanzamento di fresatura **Q207** nell'asse del mandrino alla prima profondità incremento calcolata dal controllo numerico.

4 Il controllo numerico sposta l'utensile con l'avanzamento di fresatura programmato sul punto finale **2**.

5 Il controllo numerico sposta quindi l'utensile con avanzamento di preposizionamento trasversalmente sul punto di partenza della riga successiva. Il controllo numerico calcola lo spostamento dalla larghezza programmata, dal raggio utensile, dal fattore massimo di sovrapposizione traiettoria e dalla distanza di sicurezza laterale.

6 Quindi il controllo numerico sposta l'utensile nella direzione opposta con l'avanzamento di fresatura.

7 La procedura si ripete fino al completamento della superficie programmata.

8 Il controllo numerico riporta poi l'utensile in rapido **FMAX** al punto di partenza **1**.

9 Qualora siano necessari diversi accostamenti, il controllo numerico sposta l'utensile con avanzamento di posizionamento nell'asse del mandrino alla successiva profondità incremento.

10 La procedura si ripete fino a quando tutti gli accostamenti sono stati eseguiti. Nell'ultimo accostamento, viene fresato il sovrametallo per finitura inserito, con avanzamento di finitura.

11 Alla fine il controllo numerico riporta l'utensile con **FMAX** alla **2ª distanza di sicurezza**.

Strategia Q389=2 e Q389 =3

Le strategie **Q389**=2 e **Q389**=3 si differenziano per l'uscita nella fresatura a spianare. Con **Q389**=2 il punto finale si trova al di fuori della superficie, con **Q389**=3 sul bordo della superficie. Il controllo numerico calcola il punto finale **2** sulla base della lunghezza laterale e della distanza di sicurezza laterale. Con la strategia **Q389**=2 il controllo numerico sposta l'utensile di un ulteriore raggio utensile sulla superficie di piana.

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico porta l'utensile in rapido **FMAX** dalla posizione attuale nel piano di lavoro al punto di partenza **1**: il punto di partenza nel piano di lavoro si trova accanto al pezzo spostato del raggio utensile e della distanza di sicurezza laterale.

2 Quindi il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido **FMAX** nell'asse mandrino alla distanza di sicurezza.

3 Successivamente l'utensile si porta con avanzamento di fresatura **Q207** nell'asse del mandrino alla prima profondità incremento calcolata dal controllo numerico.

4 Successivamente l'utensile si porta, con l'avanzamento di fresatura programmato **Q207** sul punto finale **2**.

5 Il controllo numerico sposta l'utensile nell'asse utensile alla distanza di sicurezza sopra la profondità incremento attuale e lo riporta con **FMAX** direttamente al punto di partenza della riga successiva. Il controllo numerico calcola lo spostamento dalla larghezza programmata, dal raggio utensile, dal fattore massimo di sovrapposizione traiettoria **Q370** e dalla distanza di sicurezza laterale **Q357**.

6 Successivamente l'utensile si riporta alla profondità incremento attuale e di nuovo in direzione del punto finale **2**.

7 La procedura si ripete fino al completamento della superficie programmata. Alla fine dell'ultima traiettoria il controllo numerico riporta l'utensile in rapido **FMAX** al punto di partenza **1**.

8 Qualora siano necessari diversi accostamenti, il controllo numerico sposta l'utensile con avanzamento di posizionamento nell'asse del mandrino alla successiva profondità incremento.

9 La procedura si ripete fino a quando tutti gli accostamenti sono stati eseguiti. Nell'ultimo accostamento, viene fresato il sovrametallo per finitura inserito, con avanzamento di finitura.

10 Alla fine il controllo numerico riporta l'utensile con **FMAX** alla **2ª distanza di sicurezza**.

Strategie Q389=2 e Q389 =3 - con limite laterale

Se si programma un limite laterale, il controllo numerico potrebbe non avanzare al di fuori del profilo. In questo caso il ciclo viene eseguito come descritto di seguito:

1 Il controllo numerico porta l'utensile con **FMAX** sulla posizione di avvicinamento del piano di lavoro. Questa posizione si trova accanto al pezzo spostata del raggio utensile e della distanza di sicurezza laterale **Q357**.
2 L'utensile si sposta in rapido **FMAX** nell'asse utensile alla distanza di sicurezza **Q200** e da lì con **Q207 AVANZAM. FRESATURA** alla prima profondità incremento **Q202**.
3 Il controllo numerico sposta l'utensile con la traiettoria circolare sul punto di partenza **1**.
4 L'utensile si sposta con l'avanzamento **Q207** programmato sul punto finale **2** e si allontana dal profilo con una traiettoria circolare.
5 Il controllo numerico sposta quindi l'utensile con **Q253 AVANZ. AVVICINAMENTO** sulla posizione di avvicinamento della traiettoria successiva.
6 Si ripetono i passi da 3 a 5 fino a fresare la superficie completa.
7 Qualora siano programmate numerose profondità incremento, il controllo numerico sposta l'utensile alla fine dell'ultima traiettoria alla distanza di sicurezza **Q200** e procede al posizionamento nel piano di lavoro sulla posizione di avvicinamento successiva.
8 Nell'ultimo incremento il controllo numerico fresa la **Q369 PROFONDITA' CONSEN.** in **Q385 AVANZAMENTO FINITURA**.
9 Alla fine dell'ultima traiettoria il controllo numerico posiziona l'utensile alla 2ª distanza di sicurezza **Q204** e successivamente sulla posizione programmata per ultima prima del ciclo.

- Le traiettorie circolari in avvicinamento e allontanamento delle traiettorie dipendono da **Q220 RAGGIO DELL'ANGOLO**.
- Il controllo numerico calcola lo spostamento dalla larghezza programmata, dal raggio utensile, dal fattore massimo di sovrapposizione traiettoria **Q370** e dalla distanza di sicurezza laterale **Q357**.

Strategia Q389=4

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico porta l'utensile in rapido **FMAX** dalla posizione attuale nel piano di lavoro al punto di partenza **1**: il punto di partenza nel piano di lavoro si trova accanto al pezzo spostato del raggio utensile e della distanza di sicurezza laterale.
2 Quindi il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido **FMAX** nell'asse mandrino alla distanza di sicurezza.
3 Successivamente l'utensile si porta con avanzamento di fresatura **Q207** nell'asse del mandrino alla prima profondità incremento calcolata dal controllo numerico.
4 Successivamente l'utensile si porta, con l'**Avanzamento fresatura** programmato con un movimento di avvicinamento tangenziale sul punto iniziale della traiettoria di fresatura.
5 Il controllo numerico lavora la superficie piana nell'avanzamento fresatura dall'esterno verso l'interno con traiettorie di fresatura sempre inferiori. Con l'incremento laterale costante l'utensile è permanentemente in presa.
6 La procedura si ripete fino al completamento della superficie programmata. Alla fine dell'ultima traiettoria il controllo numerico riporta l'utensile in rapido **FMAX** al punto di partenza **1**.
7 Qualora siano necessari diversi accostamenti, il controllo numerico sposta l'utensile con avanzamento di posizionamento nell'asse del mandrino alla successiva profondità incremento.
8 La procedura si ripete fino a quando tutti gli accostamenti sono stati eseguiti. Nell'ultimo accostamento, viene fresato il sovrametallo per finitura inserito, con avanzamento di finitura.
9 Alla fine il controllo numerico riporta l'utensile con **FMAX** alla **2ª distanza di sicurezza**.

Limitazione

Con le limitazioni è possibile circoscrivere la lavorazione della superficie piana per considerare ad esempio le pareti laterali o i gradini durante la lavorazione. Una parete laterale definita da una limitazione viene lavorata nella misura in cui risulta dal punto di partenza ovvero dalle lunghezze laterali della superficie piana. Per la lavorazione di sgrossatura il controllo numerico considera il sovrametallo laterale – per l'operazione di finitura il sovrametallo serve per il preposizionamento dell'utensile.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo! Pericolo di collisione!

- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico preposiziona automaticamente l'utensile nell'asse utensile. Prestare attenzione al parametro **Q204 2. DIST. SICUREZZA**.
- Il controllo numerico riduce la profondità incremento alla lunghezza del tagliente **LCUTS** definita nella tabella utensili, se questa è minore della profondità incremento immessa nel ciclo **Q202**.
- Il ciclo **233** monitora la voce della lunghezza dell'utensile o del tagliente **LCUTS** della tabella utensili. Se con una lavorazione di finitura la lunghezza dell'utensile o del tagliente non è sufficiente, il controllo numerico suddivide la lavorazione in diverse fasi.
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se è inferiore della profondità di lavorazione, il controllo numerico emette un messaggio d'errore.
- Il ciclo rifinisce **Q369 PROFONDITA' CONSEN.** con una sola passata. Il parametro **Q338 INCREMENTO FINITURA** non ha alcun effetto su **Q369**. **Q338** è attivo per la lavorazione di finitura di **Q368 QUOTA LATERALE CONS.**.

Note per la programmazione

- Preposizionare l'utensile sulla posizione di partenza nel piano di lavoro con correzione del raggio R0. Rispettare la direzione di lavorazione.
- Se **Q227 PUNTO PART. 3. ASSE** e **Q386 PUNTO FINALE 3. ASSE** vengono impostati uguali, il controllo numerico non esegue il ciclo (programmata profondità = 0).
- Se si definisce **Q370 SOVRAPP.TRAIET.UT.** >1, la sovrapposizione traiettoria programmata viene considerata già a partire dalla prima traiettoria di lavorazione.
- Se è programmata una limitazione (**Q347**, **Q348** o **Q349**) in direzione di lavorazione **Q350**, il ciclo prolunga il profilo in direzione di avanzamento del raggio di arrotondamento su spigolo **Q220**. La superficie indicata viene lavorata completamente.

Inserire **Q204 2. DIST. SICUREZZA** in modo tale da escludere qualsiasi collisione con il pezzo o l'attrezzatura di bloccaggio.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q215 Tipo di lavorazione (0/1/2)? Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura La finitura laterale e la finitura del fondo vengono eseguite solo se è definito il rispettivo sovrametallo per finitura (**Q368**, **Q369**) Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q389 Strategia di lavorazione (0-4)? Definire il modo in cui il controllo numerico deve lavorare la superficie: **0**: lavorazione a greca, accostamento laterale con avanzamento di posizionamento all'esterno della superficie da lavorare **1**: lavorazione a greca, accostamento laterale nell'avanzamento di fresatura sul bordo della superficie da lavorare **2**: lavorazione a linee, ritorno e accostamento laterale con avanzamento di posizionamento all'esterno della superficie da lavorare **3**: lavorazione a linee, ritorno e accostamento laterale nell'avanzamento di posizionamento al bordo della superficie da lavorare **4**: lavorazione a spirale, accostamento uniforme dall'esterno verso l'interno Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q350 Direzione di fresatura? Asse del piano di lavoro in base al quale deve essere orientata la lavorazione: **1**: asse principale = direzione di lavorazione **2**: asse secondario = direzione di lavorazione Immissione: **1**, **2**
	Q218 Lunghezza lato primario? Lunghezza della superficie da lavorare nell'asse principale del piano di lavoro, riferita al punto di partenza del 1° asse. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q219 Lunghezza lato secondario? Lunghezza della superficie da lavorare nell'asse secondario del piano di lavoro. Attraverso il segno, è possibile definire la direzione del primo accostamento diagonale riferito al **PUNTO PART. 2. ASSE**. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q227 Punto di partenza 3. asse? Coordinata della superficie del pezzo, a partire dalla quale vengono calcolati gli accostamenti. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q386 Punto finale in 3° asse? Coordinata nell'asse del mandrino, su cui la superficie deve essere fresata a spianare. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q369 Sovrametallo profondità? Sovrametallo in profondità rimasto dopo la sgrossatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q202 Profondità di avanzamento max.? Quota dei singoli accostamenti dell'utensile. Inserire un valore maggiore di 0 e incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q370 Fattore di sovrapposizione? Massimo accostamento laterale k. Il controllo numerico calcola l'accostamento laterale effettivo dalla 2ª lunghezza laterale (**Q219**) e dal raggio utensile in modo da eseguire la lavorazione con accostamento laterale costante. Immissione: **0.0001...1.9999**
	Q207 Avanzamento fresatura? Velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q385 Avanzamento finitura? Velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura dell'ultimo accostamento in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q253 Avanzamento di avvicinamento? Velocità di spostamento dell'utensile durante l'avvicinamento alla posizione di partenza e durante lo spostamento sulla riga successiva in mm/min; se lo spostamento trasversale avviene nel materiale (**Q389**=1), il controllo numerico esegue l'accostamento diagonale con avanzamento di fresatura **Q207**. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q357 Distanza di sicurezza laterale? Il parametro **Q357** ha effetto sulle seguenti condizioni: **Avvicinamento della prima profondità incremento: Q357** è la distanza laterale dell'utensile dal pezzo **Sgrossatura con le strategie di fresatura Q389=0-3:** la superficie da lavorare viene ingrandita in **Q350 DIREZIONE FRESATURA** del valore di **Q357**, qualora in tale direzione non sia impostata alcuna limitazione. **Finitura laterale:** le traiettorie vengono allungate di **Q357** in **Q350 DIREZIONE FRESATURA**. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q204 2. distanza di sicurezza? Coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q347 1a limitazione? Selezionare il lato del pezzo in cui la superficie piana viene limitata da una parete laterale (non possibile con lavorazione a spirale). A seconda della posizione della parete laterale il controllo numerico limita la lavorazione della superficie piana sulla relativa coordinata del punto di partenza o lunghezza laterale: **0**: nessuna limitazione **-1**: limitazione nell'asse principale negativo **+1**: limitazione nell'asse principale positivo **-2**: limitazione nell'asse secondario negativo **+2**: limitazione nell'asse secondario positivo Immissione: **-2**, **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q348 2a limitazione? Vedere parametro 1ª limitazione **Q347** Immissione: **-2**, **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q349 3a limitazione? Vedere parametro 1ª limitazione **Q347** Immissione: **-2**, **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q220 Raggio dell'angolo? Raggio per spigolo nelle limitazioni (**Q347** - **Q349**) Immissione: **0...99999.9999**

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q368 Quota di finitura laterale? Sovrametallo nel piano di lavoro rimasto dopo la sgrossatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q338 Incremento per finitura? Avanzamento nell'asse utensile durante la finitura del sovrametallo laterale **Q368**. Valore incrementale. **0:** finitura in una sola passata Immissione: **0...99999.9999**
	Q367 Pos. superficie (-1/0/1/2/3/4)? Posizione della superficie con riferimento alla posizione dell'utensile alla chiamata ciclo: **-1**: posizione utensile = posizione attuale **0**: posizione utensile = centro isola **1**: posizione utensile = spigolo inferiore sinistro **2**: posizione utensile = spigolo inferiore destro **3**: posizione utensile = spigolo superiore destro **4**: posizione utensile = spigolo superiore sinistro Immissione: **-1**, **0**, **+1**, **+2**, **+3**, **+4**

Esempio

```
11 CYCL DEF 233 FRESATURA A SPIANARE ~
    Q215=+0          ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q389=+2          ;STRATEGIA FRESATURA ~
    Q350=+1          ;DIREZIONE FRESATURA ~
    Q218=+60         ;LUNGHEZZA 1. LATO ~
    Q219=+20         ;LUNGHEZZA 2. LATO ~
    Q227=+0          ;PUNTO PART. 3. ASSE ~
    Q386=+0          ;PUNTO FINALE 3. ASSE ~
    Q369=+0          ;PROFONDITA' CONSEN. ~
    Q202=+5          ;PROF. AVANZ. MAX. ~
    Q370=+1          ;SOVRAPP.TRAIET.UT. ~
    Q207=+500        ;AVANZAM. FRESATURA ~
    Q385=+500        ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q253=+750        ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~
    Q357=+2          ;DIST. SICUR LATERALE ~
    Q200=+2          ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q204=+50         ;2. DIST. SICUREZZA ~
    Q347=+0          ;1A LIMITAZIONE ~
    Q348=+0          ;2A LIMITAZIONE ~
    Q349=+0          ;3A LIMITAZIONE ~
    Q220=+0          ;RAGGIO DELL'ANGOLO ~
    Q368=+0          ;QUOTA LATERALE CONS. ~
    Q338=+0          ;INCREMENTO FINITURA ~
    Q367=-1          ;POSIZIONE SUPERFICIE
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

6.10 Esempi di programmazione

Esempio: Fresatura di tasche, isole e scanalature

0 BEGIN PGM C210 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 6 Z S3500	; Chiamata utensile Sgrossatura/Finitura
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; Disimpegno utensile
5 CYCL DEF 256 ISOLA RETTANGOLARE ~	
Q218=+90 ;LUNGHEZZA 1. LATO ~	
Q424=+100 ;QUOTA PEZZO GREZZO 1 ~	
Q219=+80 ;LUNGHEZZA 2. LATO ~	
Q425=+100 ;QUOTA PEZZO GREZZO 2 ~	
Q220=+0 ;RAGGIO DELL'ANGOLO ~	
Q368=+0 ;QUOTA LATERALE CONS. ~	
Q224=+0 ;ANGOLO DI ROTAZIONE ~	
Q367=+0 ;POSIZIONE ISOLA ~	
Q207=+500 ;AVANZAM. FRESATURA ~	
Q351=+1 ;MODO FRESATURA ~	
Q201=-30 ;PROFONDITA ~	
Q202=+5 ;PROF. INCREMENTO ~	
Q206=+150 ;AVANZ. INCREMENTO ~	
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q204=+20 ;2. DIST. SICUREZZA ~	
Q370=+1 ;SOVRAPP.TRAIET.UT. ~	
Q437=+0 ;POSIZIONE DI AVVICINAMENTO ~	
Q215=+0 ;TIPO LAVORAZIONE ~	
Q369=+0.1 ;PROFONDITA' CONSEN. ~	
Q338=+10 ;INCREMENTO FINITURA ~	
Q385=+500 ;AVANZAMENTO FINITURA	
6 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; Chiamata ciclo Lavorazione esterna
7 CYCL DEF 252 TASCA CIRCOLARE ~	
Q215=+0 ;TIPO LAVORAZIONE ~	
Q223=+50 ;DIAMETRO CERCHIO ~	

Q368=+0.2	;QUOTA LATERALE CONS. ~	
Q207=+500	;AVANZAM. FRESATURA ~	
Q351=+1	;MODO FRESATURA ~	
Q201=-30	;PROFONDITA ~	
Q202=+5	;PROF. INCREMENTO ~	
Q369=+0.1	;PROFONDITA' CONSEN. ~	
Q206=+150	;AVANZ. INCREMENTO ~	
Q338=+5	;INCREMENTO FINITURA ~	
Q200=+2	;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE ~	
Q204=+50	;2. DIST. SICUREZZA ~	
Q370=+1	;SOVRAPP.TRAIET.UT. ~	
Q366=+1	;PENETRAZIONE ~	
Q385=+750	;AVANZAMENTO FINITURA ~	
Q439=+0	;RIF. AVANZAMENTO	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99		; Chiamata ciclo Tasca circolare
9 TOOL CALL 3 Z S5000		; Chiamata utensile fresa per scanalature
10 L Z+100 R0 FMAX M3		
11 CYCL DEF 254 CAVA CIRCOLARE ~		
Q215=+0	;TIPO LAVORAZIONE ~	
Q219=+8	;LARG. SCANALATURA ~	
Q368=+0.2	;QUOTA LATERALE CONS. ~	
Q375=+70	;DIAMETRO RIFERIMENTO ~	
Q367=+0	;RIF. POS.SCANALATURA ~	
Q216=+50	;CENTRO 1. ASSE ~	
Q217=+50	;CENTRO 2. ASSE ~	
Q376=+45	;ANGOLO DI PARTENZA ~	
Q248=+90	;ANGOLO DI APERTURA ~	
Q378=+180	;ANGOLO INCREMENTALE ~	
Q377=+2	;NUMERO LAVORAZIONI ~	
Q207=+500	;AVANZAM. FRESATURA ~	
Q351=+1	;MODO FRESATURA ~	
Q201=-20	;PROFONDITA ~	
Q202=+5	;PROF. INCREMENTO ~	
Q369=+0.1	;PROFONDITA' CONSEN. ~	
Q206=+150	;AVANZ. INCREMENTO ~	
Q338=+5	;INCREMENTO FINITURA ~	
Q200=+2	;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE ~	
Q204=+50	;2. DIST. SICUREZZA ~	
Q366=+2	;PENETRAZIONE ~	
Q385=+500	;AVANZAMENTO FINITURA ~	
Q439=+0	;RIF. AVANZAMENTO	

12 CYCL CALL	; Chiamata ciclo Scanalatura
13 L Z+100 R0 FMAX	; Disimpegno utensile
14 M30	; Fine programma
15 END PGM C210 MM	

7

Cicli: conversioni di coordinate

7.1 Principi fondamentali

Panoramica

Mediante la conversione delle coordinate il controllo numerico è in grado di eseguire un profilo programmato in diversi punti del pezzo, variando la posizione e il fattore di scala. Il controllo numerico mette ora a disposizione i seguenti cicli di conversione delle coordinate:

Softkey	ciclo	Pagina
	Ciclo 7 PUNTO ZERO ■ Spostamento di profili direttamente nel programma NC ■ Oppure spostamento di profili con tabelle origini	241
	Ciclo 8 SPECULARITA ■ Lavorazione speculare dei profili	244
	Ciclo 10 ROTAZIONE ■ Rotazione dei profili nel piano di lavoro	245
	Ciclo 11 FATTORE SCALA ■ Riduzione o ingrandimento dei profili	246
	Ciclo 26 FATT. SCALA ASSE ■ Riduzione o ingrandimento dei profili specifici per asse	247
	Ciclo 19 PIANO DI LAVORO (opzione #8) ■ Esecuzione di lavorazioni nel sistema di coordinate ruotato ■ Per macchine con teste orientabili e/o tavole rotanti	248
	Ciclo 247 DEF. ZERO PEZZO ■ Impostazione dell'origine nel corso dell'esecuzione del programma	255

Attivazione delle conversioni delle coordinate

Inizio dell'attivazione: una conversione di coordinate diventa attiva dalla sua definizione, non deve quindi essere chiamata. Essa rimane attiva fino ad una disattivazione o una nuova definizione.

Ripristino della conversione delle coordinate

- Ridefinizione del ciclo con i valori di lavorazione originale, ad es. fattore di scala 1.0
- Esecuzione delle funzioni ausiliarie M2, M30 o del blocco NC END PGM (queste funzioni M sono correlate ai parametri macchina)
- Selezione del nuovo programma NC

7.2 Ciclo 7 PUNTO ZERO

Programmazione ISO
G53/G54

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

Con lo spostamento origine è possibile ripetere una lavorazione in un punto qualsiasi del pezzo. Nell'ambito di un programma NC è possibile programmare le origini sia direttamente nella definizione del ciclo che chiamandole da una tabella origini.

Le tabelle origini si impostano per i seguenti scopi:

- Con uso frequente dello stesso spostamento origine
- Con ripetizione frequente di lavorazioni su diversi pezzi
- Con ripetizione frequente di lavorazioni in diverse posizioni del pezzo

Dopo una definizione del ciclo Spostamento punto zero, tutte le quote di coordinate si riferiscono all'origine nuova. Lo spostamento nei singoli assi viene visualizzato dal controllo numerico nella visualizzazione di stato supplementare. È anche consentito inserire assi rotativi.

Reset

- Programmare lo spostamento delle coordinate X=0; Y=0 ecc. con nuova definizione ciclo
- Chiamare dalla tabella origini lo spostamento con le coordinate X=0; Y=0 ecc.

Indicatore di stato

Nell'indicatore di stato **TRANS** supplementare sono visualizzati i seguenti dati:

- Coordinate da spostamento origine
- Nome e percorso della tabella origini attiva
- Numero origine attivo per tabelle origini
- Commento dalla colonna **DOC** del numero origine attivo dalla tabella origini

Argomenti trattati

- Spostamento origine con **TRANS DATUM**

  Ulteriori informazioni: manuale utente **Programmazione Klartext**

Note

- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** e **FUNCTION DRESS**.
- L'asse principale, secondario e utensile sono attivi nel sistema di coordinate W-CS o WPL-CS. Gli assi rotativi e gli assi paralleli sono attivi in M-CS.

Note in combinazione con parametri macchina

- 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.

Inoltre per spostamento origine con tabelle origini:

- Le origini della tabella origini sono riferite **sempre ed esclusivamente** all'origine attuale.
- Se si utilizzano spostamenti di origine con tabelle origini, occorre utilizzare la funzione **SEL TABLE**, per attivare la tabella desiderata dal programma NC.
- Se si lavora senza **SEL TABLE**, occorre attivare la tabella origini desiderata prima della prova o dell'esecuzione del programma (ciò vale anche per la grafica di programmazione):
  - Selezionare la tabella desiderata per la prova del programma nella modalità operativa **Prova programma** tramite la Gestione file: la tabella acquisisce lo stato S
  - Selezionare la tabella desiderata per l'esecuzione del programma nei modi operativi **Esecuzione singola** ed **Esecuzione continua** tramite la Gestione file: la tabella acquisisce lo stato M
- I valori delle coordinate delle tabelle origini sono esclusivamente quote assolute.

Parametri ciclo

Spostamento origine senza tabella origini

Immagine ausiliaria	Parametro
	Traslazione? Inserire le coordinate della nuova origine. I valori assoluti si riferiscono all'origine del pezzo, definita mediante l'impostazione dell'origine. I valori incrementali sono sempre riferiti all'ultima origine valida – questa può essere già spostata. Fino a 6 assi NC. Immissione: **-999999999...+999999999**

Esempio

```
11 CYCL DEF 7.0 PUNTO ZERO
12 CYCL DEF 7.1  X+60
13 CYCL DEF 7.2  Y+40
14 CYCL DEF 7.3  Z+5
```

Spostamento origine con tabella origini

Immagine ausiliaria	Parametro
	Traslazione? Inserire il numero dell'origine della tabella origini o un parametro Q. Introducendo un parametro Q, il controllo numerico attiva il numero dell'origine specificato in quel parametro Q. Immissione: **0...9999**

Esempio

```
11 CYCL DEF 7.0 PUNTO ZERO
12 CYCL DEF 7.1 #5
```

7.3 Ciclo 8 SPECULARITA

Programmazione ISO
G28

Applicazione

Il controllo numerico consente l'esecuzione speculare di una lavorazione nel piano di lavoro.

La specularità si attiva con la sua definizione nel programma NC. È attiva anche nel modo operativo **Introduzione manuale dati**. Il controllo numerico visualizza gli assi speculari attivi nella visualizzazione di stato supplementare.

- Ribaltando un solo asse, cambia il senso di rotazione dell'utensile, questo non vale per cicli SL
- Ribaltando due assi, il senso di rotazione rimane invariato

Il risultato della specularità dipende dalla posizione dell'origine:

- Origine sul profilo da ribaltare: l'elemento verrà ribaltato direttamente intorno all'origine
- L'origine si trova all'esterno del profilo da ribaltare: l'elemento verrà anche spostato

Reset

Riprogrammare il ciclo **8 SPECULARITA** inserendo **NO ENT**.

Argomenti trattati

- Ribaltamento con **TRANS MIRROR**

  Ulteriori informazioni: manuale utente **Programmazione Klartext**

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.

> Se nel sistema ruotato si lavora con il ciclo **8**, è raccomandata la seguente procedura:
> - Programmare **dapprima** il movimento di rotazione e richiamare **quindi** il ciclo **8 SPECULARITA**!

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Asse di specularità? Inserire l'asse da ribaltare. Si possono ribaltare specularmente tutti gli assi – compresi gli assi rotativi – a eccezione dell'asse mandrino e del relativo asse secondario. È possibile inserire un massimo di tre assi NC. Immissione: **X**, **Y**, **Z**, **U**, **V**, **W**, **A**, **B**, **C**

Esempio

```
11 CYCL DEF 8.0 SPECULARITA
12 CYCL DEF 8.1 X Y Z
```

7.4 Ciclo 10 ROTAZIONE

Programmazione ISO
G73

Applicazione

Nell'ambito di un programma NC, il controllo numerico può ruotare il sistema di coordinate nel piano di lavoro intorno all'origine attiva.

La ROTAZIONE è attiva dalla sua definizione nel programma NC. È attiva anche nel modo operativo **Introduzione manuale dati**. Il controllo numerico visualizza l'angolo di rotazione attivo nella visualizzazione di stato supplementare.

Asse di riferimento per l'angolo di rotazione:

- Piano X/Y Asse X
- Piano Y/Z Asse Y
- Piano Z/X Asse Z

Reset

Riprogrammare il ciclo **10 ROTAZIONE** con angolo di rotazione 0°.

Argomenti trattati

- Rotazione con **TRANS ROTATION**

  Ulteriori informazioni: manuale utente **Programmazione Klartext**

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Con la definizione del ciclo **10** il controllo numerico disattiva un'eventuale compensazione attiva del raggio. Se necessario, riprogrammarla.
- Dopo la definizione del ciclo **10**, spostare entrambi gli assi del piano di lavoro per attivare la rotazione.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Angolo di rotazione? Inserire l'angolo di rotazione in gradi (°). Inserire il valore assoluto o incrementale. Immissione: **-360.000...+360.000**

Esempio

```
11 CYCL DEF 10.0 ROTAZIONE
12 CYCL DEF 10.1  ROT+35
```

7.5 Ciclo 11 FATTORE SCALA

Programmazione ISO
G72

Applicazione

Nell'ambito di un programma NC il controllo numerico può ingrandire o ridurre i profili. È quindi possibile tener conto ad esempio di fattori di restringimento e maggiorazione.

Il fattore di scala è attivo dalla sua definizione nel programma NC. È attivo anche nel modo operativo **Introduzione manuale dati**. Il controllo numerico visualizza il fattore di scala attivo nella visualizzazione di stato supplementare.

Il fattore di scala è attivo:

- su tutti e tre gli assi delle coordinate contemporaneamente
- per tutte le quote nei cicli

Premesse

Prima di un ingrandimento o di una riduzione è consigliabile spostare l'origine su uno spigolo o un angolo del profilo.

Ingrandimento: SCL maggiore di 1 fino a 99,999 999

Riduzione: SCL minore di 1 fino a 0,000 001

> Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.

Reset

Riprogrammare il ciclo **11 FATTORE SCALA** con fattore di scala 1.

Argomenti trattati

- Ridimensionamento con **TRANS SCALE**
  Ulteriori informazioni: manuale utente **Programmazione Klartext**

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Fattore? Inserire il fattore SCL (in inglese: scaling). Il controllo numerico moltiplica le coordinate e i raggi con SCL. Immissione: **0.000001...99.999999**

Esempio

```
11 CYCL DEF 11.0 FATTORE SCALA
12 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
```

7.6 Ciclo 26 FATT. SCALA ASSE

Programmazione ISO

Sintassi NC disponibile soltanto in Klartext.

Applicazione

Il ciclo **26** consente di tenere conto di fattori di restringimento e di maggiorazione specifici per gli assi.

Il fattore di scala è attivo dalla sua definizione nel programma NC. È attivo anche nel modo operativo **Introduzione manuale dati**. Il controllo numerico visualizza il fattore di scala attivo nella visualizzazione di stato supplementare.

Reset

Riprogrammare il ciclo **11 FATTORE SCALA** con il fattore 1 per l'asse in questione.

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Questo permette un allungamento o una compressione del profilo rispetto al centro, quindi non necessariamente da e verso l'origine attiva come nel ciclo **11 FATTORE SCALA**.

Note per la programmazione

- Gli assi di coordinate con posizioni per traiettorie circolari non possono essere allungati o compressi con fattori di scala differenti.
- Per i singoli assi di coordinate è possibile inserire un fattore di scala individuale.
- Inoltre è possibile programmare le coordinate di un centro valido per tutti i fattori di scala.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Asse e fattore? Selezionare la o le coordinate tramite softkey. Inserire il fattore o i fattori dell'allungamento o della compressione specifica per asse. Immissione: **0.000001...99.999999**
	Punto centrale percorso? Centro dell'allungamento o della compressione specifica per asse Immissione: **-999999999...+999999999**

Esempio

```
11 CYCL DEF 26.0 FATT. SCALA ASSE
12 CYCL DEF 26.1 X1.4 Y0.6 CCX+15 CCY+20
```

7.7 Ciclo 19 PIANO DI LAVORO (opzione #8)

Programmazione ISO
G80

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Invece del ciclo **19** HEIDENHAIN raccomanda di programmare le funzioni più potenti **PLANE**.
Ulteriori informazioni: manuale utente **Programmazione Klartext** o **Programmazione DIN/ISO**

Nel ciclo **19** si definisce la posizione del piano di lavoro – ovvero la posizione dell'asse utensile riferita al sistema di coordinate fisso della macchina - mediante l'inserimento di angoli di rotazione. La posizione del piano di lavoro può essere definita in due modi:

- inserendo direttamente la posizione degli assi orientabili,
- descrivendo la posizione del piano di lavoro con fino a tre rotazioni (angolo spaziale) del sistema di coordinate **fisso della macchina**.

  L'angolo solido da inserire si ottiene con intersezione perpendicolare al piano di lavoro ruotato e osservando l'intersezione dall'asse intorno al quale si vuole eseguire la rotazione. Con due angoli solidi è già possibile definire qualsiasi posizione dell'utensile nello spazio.

Prestare attenzione al fatto che la posizione del sistema di coordinate ruotato e quindi anche i movimenti di spostamento nel sistema ruotato dipendono da come viene descritto il piano ruotato.

Se la posizione del piano di lavoro viene programmata tramite angoli solidi, il controllo numerico calcola in automatico le posizioni angolari necessarie degli assi di rotazione e ne memorizza i valori nei parametri **Q120** (asse A) fino a **Q122** (asse C). Se si hanno due soluzioni possibili, il controllo numerico sceglie il percorso più breve, partendo dalla posizione attuale degli assi rotativi.

La sequenza delle rotazioni per il calcolo della posizione del piano è definita: dapprima il controllo numerico ruota l'asse A, quindi l'asse B e infine l'asse C.

Il ciclo **19** è attivo dalla sua definizione nel programma NC. Non appena si sposta un asse nel sistema ruotato, diventa attiva la correzione per quest'asse. Se la correzione deve essere calcolata per tutti gli assi, occorre spostarli tutti.

Se la funzione **Rotazione piano di lavoro** è stata impostata nella modalità operativa Funzionam. manuale su **Attivo**, è stato attivato il valore angolare registrato in questo menu viene sovrascritto dal ciclo **19 PIANO DI LAVORO**.

Note

- Questo ciclo può essere eseguito in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Se questo ciclo viene eseguito con una cinematica della testa a sfacciare, tale ciclo può essere impiegato anche nel modo di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- Il piano di lavoro viene sempre ruotato intorno all'origine attiva.
- Se si utilizza il ciclo **19** con **M120** attiva, il controllo numerico disattiva automaticamente la compensazione del raggio e quindi anche la funzione **M120**.

Note per la programmazione

- Programmare la lavorazione come se venisse eseguita nel piano non ruotato.
- Se si richiama di nuovo il ciclo per altri angoli, non occorre resettare la lavorazione.

> Poiché i valori degli assi rotativi non programmati sono sempre interpretati come valori invariati, si dovrebbero sempre definire tutti i tre angoli solidi, anche se uno o più di essi hanno valore 0.

Note in combinazione con parametri macchina

- Il costruttore della macchina definisce se gli angoli programmati vengono interpretati dal controllo numerico come coordinate degli assi rotativi (angolo asse) oppure come componenti angolari di un piano inclinato (angolo solido).
- 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.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Asse e angolo di rotazione? Inserire l'asse rotativo con relativo angolo di rotazione. Programmare gli assi rotativi A, B e C mediante softkey. Immissione: **-360.000...+360.000**

Con posizionamento automatico degli assi rotativi da parte del controllo numerico, si possono introdurre anche i seguenti parametri

Immagine ausiliaria	Parametro
	Avanzamento? F= Velocità di spostamento dell'asse rotativo nel posizionamento automatico Immissione: **0...300000**
	Distanza di sicurezza? Il controllo numerico posiziona la testa orientabile in modo tale che la posizione, risultante dal prolungamento dell'utensile della distanza di sicurezza, non cambi rispetto al pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...999999999**

Reset

Per annullare gli angoli di rotazione ridefinire il ciclo **19 PIANO DI LAVORO**. Impostare 0° per tutti gli assi rotativi. Ridefinire quindi il ciclo **19 PIANO DI LAVORO**. E rispondere alla domanda di dialogo azionando il tasto **NO ENT**. In questo modo si disattiva la funzione.

Posizionamento degli assi rotativi

Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina stabilisce se il ciclo **19** deve posizionare gli assi rotativi in automatico o se devono essere posizionati manualmente nel programma NC.

Posizionamento manuale degli assi rotativi

Se il ciclo **19** non effettua il posizionamento automatico degli assi rotativi, è necessario posizionarli in un blocco L separato dopo la definizione del ciclo.

Se si lavora con angoli asse, è possibile definire i valori degli assi direttamente nel blocco L. Se si lavora con angoli solidi, si possono utilizzare i parametri Q **Q120** (valore asse A), **Q121** (valore asse B) e **Q122** (valore asse C) descritti dal ciclo **19**.

> Per il posizionamento manuale si impiegano di norma sempre le posizioni degli assi rotativi impostate nei parametri Q da **Q120** a **Q122**!
>
> Evitare funzioni quali **M94** (Riduzione angolo) al fine di escludere incongruenze tra le posizioni reali e quelle nominali degli assi rotativi in caso di chiamate multiple.

Esempio

11 L Z+100 R0 FMAX	
12 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
* - ...	; Definizione angolo solido per calcolo correzioni
13 CYCL DEF 19.0 PIANO DI LAVORO	
14 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0	
15 L A+Q120 C+Q122 R0 F1000	; Posizionamento assi rotativi con valori calcolati dal ciclo 19
16 L Z+80 R0 FMAX	; Attivazione correzione nell'asse del mandrino
17 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	; Attivazione correzione nel piano di lavoro

Posizionamento automatico degli assi rotativi

Se il ciclo **19** posiziona gli assi rotativi automaticamente vale quanto segue:

- Il controllo numerico può posizionare automaticamente solo assi controllati
- Nella definizione del ciclo si deve inserire oltre agli angoli di rotazione la distanza di sicurezza e l'avanzamento per il posizionamento degli assi orientabili
- Si possono utilizzare solo utensili presettati (deve essere definita l'intera lunghezza utensile)
- Durante la rotazione la posizione della punta dell'utensile rispetto al pezzo rimane pressoché invariata
- Il controllo numerico esegue la rotazione con l'avanzamento programmato per ultimo. (L'avanzamento massimo raggiungibile dipende dalla complessità della testa orientabile o della tavola orientabile)

Esempio

11 L Z+100 R0 FMAX	
12 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
* - ...	; Definizione angolo per calcolo correzione, avanzamento e distanza
13 CYCL DEF 19.0 PIANO DI LAVORO	
14 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0 F5000 ABST50	
15 L Z+80 R0 FMAX	; Attivazione correzione nell'asse del mandrino
16 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	; Attivazione correzione nel piano di lavoro

Indicazione di posizione nel sistema ruotato

Le posizioni visualizzate (**NOMIN** e **REALE**) nonché l'origine nell'indicazione di stato supplementare si riferiscono dopo l'attivazione del ciclo **19** al sistema di coordinate ruotato. La posizione visualizzata direttamente dopo la definizione del ciclo può eventualmente non coincidere più con le coordinate della posizione programmata per ultima prima del ciclo **19**.

Monitoraggio dell'area di lavoro

Nel sistema di coordinate ruotato il controllo numerico verifica la posizione dei finecorsa solo di quegli assi che vengono spostati. Il controllo numerico emette eventualmente un messaggio d'errore.

Posizionamento nel sistema ruotato

Con la funzione ausiliaria **M130** è possibile portare l'utensile anche nel sistema ruotato su posizioni che si riferiscono al sistema di coordinate non ruotato.

Nel piano di lavoro ruotato è anche possibile eseguire posizionamenti con blocchi lineari riferiti al sistema di coordinate della macchina (blocchi NC con **M91** o **M92**). Limitazioni:

- Il posizionamento viene eseguito senza correzione della lunghezza
- Il posizionamento viene eseguito senza correzione della geometria della macchina
- Non è ammessa la compensazione del raggio dell'utensile.

Combinazione con altri cicli di conversione delle coordinate

Nella combinazione di cicli di conversione delle coordinate occorre fare attenzione che il piano di lavoro venga ruotato sempre intorno all'origine attiva. Spostando l'origine prima dell'attivazione del ciclo **19**, si sposta il "sistema di coordinate riferito alla macchina".

Spostando l'origine dopo l'attivazione del ciclo **19**, si sposta il "sistema di coordinate ruotato".

Importante: nell'annullamento dei cicli occorre procedere in ordine inverso rispetto alla definizione:

1 Attivazione dello spostamento origine
2 Attivazione della **Rotazione piano di lavoro**
3 Attivazione della rotazione

...

Lavorazione del pezzo

...

1 Reset della rotazione
2 Reset della **Rotazione piano di lavoro**
3 Reset dello spostamento origine

Breve guida per lavorare con il ciclo 19 Piano di lavoro

Procedere come descritto di seguito:

- Creazione del programma NC
- Serraggio del pezzo
- Definizione origine
- Avvio del programma NC

Creazione del programma NC

- Chiamata dell'utensile definito
- Disimpegno dell'asse del mandrino
- Posizionamento degli assi rotativi
- Attivazione dell'eventuale spostamento origine
- Definizione del ciclo **19 PIANO DI LAVORO**
- Spostare tutti gli assi principali (X, Y, Z) per attivare la correzione
- Eventuale definizione del ciclo **19** con altri angoli
- Reset del ciclo **19**, programmazione di 0° per tutti gli assi rotativi
- Nuova definizione del ciclo **19** per la disattivazione del piano di lavoro
- Eventuale reset dello spostamento origine
- Eventuale posizionamento su 0° degli assi rotativi

Possibilità di definire l'origine

- Manualmente mediante sfioramento
- In modo controllato con un sistema di tastatura 3D HEIDENHAIN
- Automaticamente con un sistema di tastatura 3D HEIDENHAIN

Ulteriori informazioni: Manuale utente Programmazione di cicli di misura per pezzo e utensile

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC

7.8 Ciclo 247 DEF. ZERO PEZZO

Programmazione ISO

G247

Applicazione

Con il ciclo **247 DEF. ZERO PEZZO** è possibile attivare come nuova origine un'origine definita nella tabella origini.

Dopo una definizione del ciclo, tutte le immissioni di coordinate e gli spostamenti dell'origine (assoluti e incrementali) saranno riferiti alla nuova origine.

Indicatore di stato

Nella visualizzazione di stato il controllo numerico indica il numero origine attivo dopo il simbolo di origine.

Argomenti trattati

- Attivazione Preset

  Ulteriori informazioni: manuale utente **Programmazione Klartext**
- Copia Preset

  Ulteriori informazioni: manuale utente **Programmazione Klartext**
- Correzione Preset

  Ulteriori informazioni: manuale utente **Programmazione Klartext**
- Impostazione e attivazione di origini

  Ulteriori informazioni: manuale utente **Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC**

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

- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** e **FUNCTION DRESS**.
- Quando si attiva un Preset dalla tabella Preset, il controllo numerico resetta spostamento origine, rappresentazione speculare, rotazione, fattore di scala e fattore di misura specifico dell'asse.
- Attivando il Preset numero 0 (riga 0), si attiva il Preset che è stato impostato per ultimo nel modo operativo **Funzionamento manuale** o **Volantino elettronico**.
- Il ciclo **247** è attivo anche nel modo operativo Prova programma.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Numero per origine? Inserire il numero dell'origine desiderata della tabella Preset. In alternativa è anche possibile selezionare tramite il softkey **SELEZIONE** il Preset desiderato direttamente dalla tabella Preset. Immissione: **0...65535**

Esempio

```
11 CYCL DEF 247 DEF. ZERO PEZZO ~
    Q339=+4                ;NUMERO ORIGINE
```

7.9 Esempi di programmazione

Esempio: cicli di conversione di coordinate

Esecuzione del programma

- Conversione delle coordinate nel programma principale
- Lavorazione nel sottoprogramma

0 BEGIN PGM C220 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+130 Y+130 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	; Chiamata utensile
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; Disimpegno utensile
5 TRANS DATUM AXIS X+65 Y+65	; Spostamento origine al centro
6 CALL LBL 1	; Chiamata lavorazione di fresatura
7 LBL 10	; Impostazione label per ripetizione di blocchi di programma
8 CYCL DEF 10.0 ROTAZIONE	
9 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
10 CALL LBL 1	; Chiamata lavorazione di fresatura
11 CALL LBL 10 REP6	; Salto di ritorno al LBL 10; in totale sei volte
12 CYCL DEF 10.0 ROTAZIONE	
13 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
14 TRANS DATUM RESET	; Reset dello spostamento origine
15 L Z+250 R0 FMAX	; Disimpegno utensile
16 M30	; Fine programma
17 LBL 1	; Sottoprogramma 1
18 L X+0 Y+0 R0 FMAX	; Definizione della lavorazione di fresatura
19 L Z+2 R0 FMAX	
20 L Z-5 R0 F200	
21 L X+30 RL	
22 L IY+10	
23 RND R5	
24 L IX+20	
25 L IX+10 IY-10	
26 RND R5	
27 L IX-10 IY-10	
28 L IX-10 IY-10	
29 L IX-20	
30 L IY+10	

31 L X+0 Y+0 R0 F5000	
32 L Z+20 R0 FMAX	
33 LBL 0	
34 END PGM C220 MM	

8

Cicli: Definizioni di sagome

8.1 Principi fondamentali

Panoramica

Il controllo numerico mette a disposizione tre cicli con cui realizzare sagome di punti:

Softkey	Ciclo	Pagina
	Ciclo 220 CERCHIO FIGURE ■ Definizione sagoma circolare ■ Circonferenza o arco ■ Immissione di angolo di partenza e finale	262
	Ciclo 221 LINEE DI FIGURE ■ Definizione sagoma lineare ■ Immissione angolo di rotazione	265
	Ciclo 224 CAMPIONE DATAMATRIX CODE ■ Conversione di testi in una sagoma di punti DataMatrix Code ■ Immissione di posizione e dimensione	269

I seguenti cicli possono essere combinati con i cicli di sagome di punti:

	Ciclo 220	Ciclo 221	Ciclo 224
200 FORATURA	✓	✓	✓
201 ALESATURA	✓	✓	✓
202 BARENATURA	✓	✓	–
203 FORATURA UNIVERS	✓	✓	✓
204 LAVORAZIONE INV.	✓	✓	–
205 FOR.PROF.UNIVERSALE	✓	✓	✓
206 MASCHIATURA	✓	✓	–
207 MASCH. RIGIDA	✓	✓	–
208 FRESATURA FORO	✓	✓	✓
209 MASCH. ROTT.TRUCIOLO	✓	✓	–
240 CENTRINATURA	✓	✓	✓
251 TASCA RETTANGOLARE	✓	✓	✓
252 TASCA CIRCOLARE	✓	✓	✓
253 FRES. SCANAL.	✓	✓	–
254 CAVA CIRCOLARE	–	✓	–
256 ISOLA RETTANGOLARE	✓	✓	–
257 ISOLA CIRCOLARE	✓	✓	–
262 FRESATURA FILETTO	✓	✓	–
263 FRES. FILETTO CON.	✓	✓	–
264 FRES. FIL. DAL PIENO	✓	✓	–
265 FRES. FIL. ELICOID.	✓	✓	–
267 FR. FILETTO ESTERNO	✓	✓	–

Se occorre creare delle sagome di punti irregolari, utilizzare le tabelle punti con **CYCL CALL PAT**.

Con la funzione **PATTERN DEF** sono disponibili altre sagome di punti regolari.

Ulteriori informazioni: manuale utente **Programmazione Klartext** o **Programmazione DIN/ISO**

Ulteriori informazioni: "Definizione sagoma PATTERN DEF", Pagina 61

8.2 Ciclo 220 CERCHIO FIGURE

Programmazione ISO
G220

Applicazione

Questo ciclo consente di definire una sagoma di punti come circonferenza o arco di circonferenza. Si impiega per un ciclo di lavorazione definito in precedenza.

Argomenti trattati

- Definizione di un cerchio completo con **PATTERN DEF**
  Ulteriori informazioni: "Definizione del cerchio completo", Pagina 69
- Definizione di un arco di circonferenza con **PATTERN DEF**
  Ulteriori informazioni: "Definizione del cerchio parziale", Pagina 70

Esecuzione del ciclo

1. Il controllo numerico porta in rapido l'utensile dalla posizione attuale sul punto di partenza della prima lavorazione.
   Sequenza:
   - Posizionamento alla 2ª distanza di sicurezza (asse del mandrino)
   - Posizionamento sul punto di partenza del piano di lavoro
   - Posizionamento alla distanza di sicurezza sopra la superficie del pezzo (asse del mandrino)
2. Da questa posizione il controllo numerico esegue il ciclo di lavorazione definito per ultimo
3. Successivamente il controllo numerico posiziona l'utensile con un movimento lineare o con un movimento circolaresul punto di partenza della lavorazione successiva. L'utensile si trova quindi alla distanza di sicurezza (o alla 2ª distanza di sicurezza)
4. Questa procedura (da 1 a 3) si ripete fino alla conclusione di tutte le lavorazioni

> Se questo ciclo viene eseguito in Esecuzione singola, il controllo numerico si arresta tra i punti di una sagoma di punti.

Note

> Il ciclo **220 CERCHIO FIGURE** può essere disattivato con il parametro macchina opzionale **hidePattern** (N. 128905).

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo **220** è DEF attivo. Il ciclo **220** richiama inoltre automaticamente il ciclo di lavorazione definito per ultimo.

Nota per la programmazione

- Se uno dei cicli di lavorazione da **200** a **209** e da **251** a **267** viene combinato con il ciclo **220** o con il ciclo **221**, sono valide la distanza di sicurezza, la superficie del pezzo e la 2ª distanza di sicurezza del ciclo **220** o **221**. All'interno del programma NC questo vale fino alla nuova sovrascrittura dei relativi parametri.

  Esempio: se in un programma NC il ciclo **200** viene definito con **Q203**=0 e quindi viene programmato un ciclo **220** con **Q203**=-5, si impiega **Q203**=-5 alle successive chiamate di **CYCL CALL** e **M99**. I cicli **220** e **221** sovrascrivono i parametri succitati dei cicli di lavorazione **CALL** attivi (se in entrambi i cicli ricorrono gli stessi parametri di immissione).

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q216 Centro 1. asse? Centro del cerchio parziale nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q217 Centro 2. asse? centro del cerchio parziale nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q244 Diametro di riferimento? Diametro del cerchio parziale Immissione: **0...99999.9999**
	Q245 Angolo di partenza? Angolo tra l'asse principale del piano di lavoro e il punto di partenza della prima lavorazione sul cerchio parziale. Valore assoluto. Immissione: **-360.000...+360.000**
	Q246 Angolo finale? Angolo tra l'asse principale del piano di lavoro e il punto iniziale dell'ultima lavorazione sul cerchio parziale (non vale per cerchi completi); inserire l'angolo finale diverso dall'angolo di partenza; se per l'angolo finale viene inserito un valore maggiore di quello dell'angolo di partenza, la lavorazione viene eseguita in senso antiorario, altrimenti in senso orario. Valore assoluto. Immissione: **-360.000...+360.000**
	Q247 Angolo incrementale? Angolo tra due lavorazioni sul cerchio parziale; inserendo 0 per l'angolo incrementale, il controllo numerico calcola l'angolo incrementale dagli angoli di partenza e finale e dal numero di lavorazioni; inserendo un angolo incrementale, il controllo numerico non tiene conto dell'angolo finale; il segno dell'angolo incrementale definisce la direzione della lavorazione (– = senso orario). Valore incrementale. Immissione: **-360.000...+360.000**
	Q241 Numero lavorazioni? Numero delle lavorazioni sul cerchio parziale Immissione: **1...99999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza tra punta utensile e superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. distanza di sicurezza? Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)? Determinare in che modo l'utensile deve spostarsi tra le varie lavorazioni: **0**: spostamento su distanza di sicurezza tra le lavorazioni **1**: spostamento su 2ª distanza di sicurezza tra le lavorazioni Immissione: **0**, **1**
	Q365 Traiettoria? Lineare=0/circ.=1 Determinare con quale funzione traiettoria l'utensile deve spostarsi tra le varie lavorazioni: **0**: spostamento su una retta tra le lavorazioni **1**: spostamento circolare sul diametro del cerchio parziale tra le lavorazioni Immissione: **0**, **1**

Esempio

```
11 CYCL DEF 220 CERCHIO FIGURE ~
    Q216=+50          ;CENTRO 1. ASSE ~
    Q217=+50          ;CENTRO 2. ASSE ~
    Q244=+60          ;DIAMETRO RIFERIMENTO ~
    Q245=+0           ;ANGOLO DI PARTENZA ~
    Q246=+360         ;ANGOLO FINALE ~
    Q247=+0           ;ANGOLO INCREMENTALE ~
    Q241=+8           ;NUMERO LAVORAZIONI ~
    Q200=+2           ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q203=+0           ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50          ;2. DIST. SICUREZZA ~
    Q301=+1           ;SPOST. A ALT. SICUR. ~
    Q365=+0           ;TIPO DI TRAIETTORIA
12 CYCL CALL
```

8.3 Ciclo 221 LINEE DI FIGURE

Programmazione ISO

G221

Applicazione

Questo ciclo consente di definire una sagoma di punti come linee. Si impiega per un ciclo di lavorazione definito in precedenza.

Argomenti trattati

- Definizione di una singola fila con **PATTERN DEF**
  Ulteriori informazioni: "Definizione di riga singola", Pagina 64
- Definizione di una singola sagoma con **PATTERN DEF**
  Ulteriori informazioni: "Definizione della singola sagoma", Pagina 65

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico porta automaticamente l'utensile dalla posizione attuale sul punto di partenza della prima lavorazione
   Sequenza:
   - Posizionamento alla 2ª distanza di sicurezza (asse del mandrino)
   - Posizionamento sul punto di partenza del piano di lavoro
   - Posizionamento alla distanza di sicurezza sopra la superficie del pezzo (asse del mandrino)
2 Da questa posizione il controllo numerico esegue il ciclo di lavorazione definito per ultimo
3 Successivamente il controllo numerico sposta l'utensile in direzione positiva dell'asse principale sul punto di partenza della lavorazione successiva. L'utensile si trova quindi alla distanza di sicurezza (o alla 2ª distanza di sicurezza)
4 Questa procedura (da 1 a 3) si ripete fino alla conclusione di tutte le lavorazioni della prima riga. L'utensile si trova sull'ultimo punto della prima riga
5 Il controllo numerico sposta quindi l'utensile sull'ultimo punto della seconda riga ed esegue la lavorazione
6 Da lì il controllo numerico sposta l'utensile in direzione negativa dell'asse principale sul punto di partenza della lavorazione successiva
7 Questi passi (6) si ripetono fino alla conclusione di tutte le lavorazioni della seconda riga
8 Il controllo numerico sposta quindi l'utensile sul punto di partenza della riga successiva
9 Con un movimento alternato verranno lavorate tutte le altre righe

> Se questo ciclo viene eseguito in Esecuzione singola, il controllo numerico si arresta tra i punti di una sagoma di punti.

Note

Il ciclo **221 LINEE DI FIGURE** può essere disattivato con il parametro macchina opzionale **hidePattern** (N. 128905).

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo **221** è DEF attivo. Il ciclo **221** richiama inoltre automaticamente il ciclo di lavorazione definito per ultimo.

Note per la programmazione

- Se uno dei cicli di lavorazione da **200** a **209** oppure da **251** a **267** viene combinato con il ciclo **221**, sono valide la distanza di sicurezza, la superficie del pezzo, la 2ª distanza di sicurezza e la posizione di rotazione del ciclo **221**.
- Se si impiega il ciclo **254** in collegamento con il ciclo **221**, la posizione scanalatura 0 non è ammessa.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q225 Punto di partenza 1. asse? Coordinata del punto di partenza nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q226 Punto di partenza 2. asse? Coordinata del punto di partenza nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q237 Distanza 1. asse? Distanza dei singoli punti sulla riga. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q238 Distanza 2. asse? Distanza tra le singole righe. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q242 Numero punti? Numero delle lavorazioni sulla riga Immissione: **0...99999**
	Q243 Numero righe? Numero delle righe Immissione: **0...99999**
	Q224 Angolo di rotazione? Angolo intorno al quale viene ruotata l'intera sagoma. Il centro di rotazione si trova nel punto di partenza. Valore assoluto. Immissione: **-360.000...+360.000**
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza tra punta utensile e superficie del pezzo. Valore incremen-tale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. distanza di sicurezza? Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)? Determinare in che modo l'utensile deve spostarsi tra le varie lavorazioni: **0**: spostamento su distanza di sicurezza tra le lavorazioni **1**: spostamento su 2ª distanza di sicurezza tra le lavorazioni Immissione: **0**, **1**

Esempio

```
11 CYCL DEF 221 LINEE DI FIGURE ~
    Q225=+15          ;PUNTO PART. 1. ASSE ~
    Q226=+15          ;PUNTO PART. 2. ASSE ~
    Q237=+10          ;DISTANZA 1. ASSE ~
    Q238=+8           ;DISTANZA 2. ASSE ~
    Q242=+6           ;NUMERO PUNTI ~
    Q243=+4           ;NUMERO RIGHE ~
    Q224=+15          ;ANGOLO DI ROTAZIONE ~
    Q200=+2           ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q203=+0           ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50          ;2. DIST. SICUREZZA ~
    Q301=+1           ;SPOST. A ALT. SICUR.
12 CYCL CALL
```

8.4 Ciclo 224 CAMPIONE DATAMATRIX CODE

Programmazione ISO

G224

Applicazione

Il ciclo **224 CAMPIONE DATAMATRIX CODE** consente di trasformare i testi in un cosiddetto DataMatrix Code. Questo funge da sagoma di punti per un ciclo di lavorazione definito in precedenza.

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico porta automaticamente l'utensile dalla posizione attuale sul punto di partenza programmato. Questo si trova nello spigolo inferiore sinistro.

   Sequenza:
   - Posizionamento alla seconda distanza di sicurezza (asse del mandrino)
   - Posizionamento sul punto di partenza del piano di lavoro
   - Posizionamento a **DISTANZA SICUREZZA** sopra la superficie del pezzo (asse del mandrino)

2 Successivamente il controllo numerico sposta l'utensile in direzione positiva dell'asse secondario sul primo punto di partenza **1** nella prima riga

3 Da questa posizione il controllo numerico esegue il ciclo di lavorazione definito per ultimo

4 Successivamente il controllo numerico posiziona l'utensile in direzione positiva dell'asse principale sul secondo punto di partenza **2** della lavorazione successiva. L'utensile si trova quindi alla 1ª distanza di sicurezza

5 Questa procedura si ripete fino al completamento di tutte le lavorazioni della prima riga. L'utensile si trova sull'ultimo punto **3** della prima riga

6 Successivamente il controllo numerico sposta l'utensile in direzione negativa dell'asse principale e secondario sul primo punto di partenza **4** della riga successiva

7 Successivamente viene eseguita la lavorazione

8 Questi passi si ripetono fino alla formazione del DataMatrix Code. La lavorazione termina nello spigolo inferiore destro **5**

9 Alla fine il controllo numerico si porta alla seconda distanza di sicurezza programmata

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se uno dei cicli di lavorazione viene combinato con il ciclo **224**, sono valide la **Distanza di sicurezza**, la coordinata della superficie e la 2ª distanza di sicurezza del ciclo **224**. Pericolo di collisione!

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

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo **224** è DEF attivo. Il ciclo **224** richiama inoltre automaticamente il ciclo di lavorazione definito per ultimo.
- Il carattere speciale **%** viene impiegato dal controllo numerico per funzioni speciali. Se si intende salvare questo carattere in un codice DataMatrix, è necessario indicarlo doppio nel testo, ad es. **%%**.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q225 Punto di partenza 1. asse? Coordinata dello spigolo inferiore sinistro del codice nell'asse principale. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q226 Punto di partenza 2. asse? Coordinata dello spigolo inferiore sinistro del codice nell'asse secondario. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	QS501 Immissione di testo? Testo da convertire all'interno delle virgolette. Possibile assegnazione di variabili. **Ulteriori informazioni:** "Emissione di testi variabili nel codice DataMatrix", Pagina 272 Immissione: max. **255** caratteri
	Q458 Dim. cella/Dim. sagoma (1/2)? Definire come è descritto il codice DataMatrix in **Q459**: **1**: distanza tra le righe **2**: grandezza sagoma Immissione: **1**, **2**
	Q459 Grandezza per sagoma? Definizione della distanza delle celle o della grandezza della sagoma: Se **Q458=1**: distanza tra la prima e la seconda cella (partendo dal centro delle celle) Se **Q458=2**: distanza tra la prima e l'ultima cella (partendo dal centro delle celle) Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q224 Angolo di rotazione? Angolo intorno al quale viene ruotata l'intera sagoma. Il centro di rotazione si trova nel punto di partenza. Valore assoluto. Immissione: **-360.000...+360.000**
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza tra punta utensile e superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q204 2. distanza di sicurezza? Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

Esempio

```
11 CYCL DEF 224 CAMPIONE DATAMATRIX CODE ~
    Q225=+0          ;PUNTO PART. 1. ASSE ~
    Q226=+0          ;PUNTO PART. 2. ASSE ~
    QS501=""         ;TESTO ~
    Q458=+1          ;SELEZIONE DIMENSIONE ~
    Q459=+1          ;GRANDEZZA ~
    Q224=+0          ;ANGOLO DI ROTAZIONE ~
    Q200=+2          ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50         ;2. DIST. SICUREZZA
12 CYCL CALL
```

Emissione di testi variabili nel codice DataMatrix

Oltre ai caratteri fissi è possibile emettere determinate variabili come codice DataMatrix. L'indicazione di una variabile si introduce con **%**.

I seguenti testi variabili possono essere utilizzati nel ciclo **224 CAMPIONE DATAMATRIX CODE**:

- Data e ora
- Nomi e percorsi di programmi NC
- Valori di conteggio

Data e ora

È possibile trasformare la data corrente, l'ora corrente o la settimana di calendario corrente in un codice DataMatrix. Inserire a tale scopo il valore **%time<x>** nel parametro ciclo **QS501**. **<x>** definisce il formato, ad es. 08 per GG.MM.AAAA.

> Tenere presente che all'immissione dei formati di data da 1 a 9 deve essere immesso uno 0 iniziale, ad es. **%time08**.

Sono disponibili le seguenti possibilità:

Immissione	Formato
%time00	GG.MM.AAAA hh:mm:ss
%time01	G.MM.AAAA h:mm:ss
%time02	G.MM.AAAA h:mm
%time03	G.MM.AA h:mm
%time04	AAAA-MM-GG hh:mm:ss
%time05	AAAA-MM-GG hh:mm
%time06	AAAA-MM-GG h:mm
%time07	AA-MM-GG h:mm
%time08	GG.MM.AAAA
%time09	G.MM.AAAA
%time10	G.MM.AA
%time11	AAAA-MM-GG
%time12	AA-MM-GG
%time13	hh:mm:ss
%time14	h:mm:ss
%time15	h:mm
%time99	Settimana di calendario

Nomi e percorsi di programmi NC

È possibile trasformare il nome o il percorso del programma NC attivo o di un programma NC chiamato in un codice DataMatrix. Definire a tale scopo il valore **%main<x>** o **%prog<x>** nel parametro ciclo **QS501**.

Sono disponibili le seguenti possibilità:

Immissione	Significato	Esempio
%main0	Percorso completo del file del programma NC attivo	**TNC:\MILL.h**
%main1	Percorso del programma NC attivo	**TNC:**
%main2	Nome del programma NC attivo	**MILL**
%main3	Tipo di file del programma NC attivo	**.H**
%prog0	Percorso completo del file del programma NC chiamato	**TNC:\HOUSE.h**
%prog1	Percorso delle cartelle del programma NC chiamato	**TNC:**
%prog2	Nome del programma NC chiamato	**HOUSE**
%prog3	Tipo di file del programma NC chiamato	**.H**

Valori di conteggio

Il valore di conteggio raggiunto può essere trasformato in un codice DataMatrix. Il controllo numerico visualizza il valore di conteggio attuale nel menu MOD.

Inserire a tale scopo il valore **%count<x>** nel parametro ciclo **QS501**.

Il numero che segue **%count** consente di definire il numero di posizioni contenute nel codice DataMatrix. Sono possibili al massimo nove posizioni.

Esempio

- Programmazione: **%count9**
- Valore di conteggio attuale: 3
- Risultato: 000000003

Note operative

- Nel modo operativo Prova programma il controllo numerico simula soltanto il valore di conteggio definito direttamente nel programma NC. Il valore di conteggio del menu MOD rimane invariato.
- Nelle modalità BLOCCO SINGOLO ed ES. CONT. il controllo numerico considera il valore di conteggio del menu MOD.

8.5 Esempi di programmazione

Esempio: cerchi di fori

0 BEGIN PGM 200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 200 Z S3500	; Chiamata utensile
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; Disimpegno utensile
5 CYCL DEF 200 FORATURA ~	
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q201=-15 ;PROFONDITA ~	
Q206=+250 ;AVANZ. INCREMENTO ~	
Q202=+4 ;PROF. INCREMENTO ~	
Q210=+0 ;TEMPO ATTESA SOPRA ~	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q204=+50 ;2. DIST. SICUREZZA ~	
Q211=+0.25 ;TEMPO ATTESA SOTTO ~	
Q395=+0 ;RIFERIM. PROFONDITA'	
6 CYCL DEF 220 CERCHIO FIGURE ~	
Q216=+30 ;CENTRO 1. ASSE ~	
Q217=+70 ;CENTRO 2. ASSE ~	
Q244=+50 ;DIAMETRO RIFERIMENTO ~	
Q245=+0 ;ANGOLO DI PARTENZA ~	
Q246=+360 ;ANGOLO FINALE ~	
Q247=+0 ;ANGOLO INCREMENTALE ~	
Q241=+10 ;NUMERO LAVORAZIONI ~	
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q204=+100 ;2. DIST. SICUREZZA ~	
Q301=+1 ;SPOST. A ALT. SICUR. ~	
Q365=+0 ;TIPO DI TRAIETTORIA	

7 CYCL DEF 220 CERCHIO FIGURE ~	
Q216=+90 ;CENTRO 1. ASSE ~	
Q217=+25 ;CENTRO 2. ASSE ~	
Q244=+70 ;DIAMETRO RIFERIMENTO ~	
Q245=+90 ;ANGOLO DI PARTENZA ~	
Q246=+360 ;ANGOLO FINALE ~	
Q247=+30 ;ANGOLO INCREMENTALE ~	
Q241=+5 ;NUMERO LAVORAZIONI ~	
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q204=+100 ;2. DIST. SICUREZZA ~	
Q301=+1 ;SPOST. A ALT. SICUR. ~	
Q365=+0 ;TIPO DI TRAIETTORIA	
8 L Z+100 R0 FMAX	; Disimpegno utensile
9 M30	; Fine programma
10 END PGM 200 MM	

9

Cicli: Profilo tasca

9.1 Cicli SL

Applicazione

Con i cicli SL si possono lavorare profili complessi composti da un massimo di dodici profili parziali (tasche o isole). I singoli segmenti di profilo vengono inseriti sotto forma di sottoprogrammi. Dall'elenco dei segmenti di profilo (numeri di sottoprogrammi), che vengono indicati nel ciclo **14 PROFILO**, il controllo numerico calcola il profilo completo.

> Invece dei cicli SL, HEIDENHAIN consiglia la potente funzione Fresatura profili ottimizzata (opzione #167).

Argomenti trattati

- Fresatura profili ottimizzata (opzione #167)

  Ulteriori informazioni: "Cicli: Fresatura profilo ottimizzata", Pagina 327

> Note operative e di programmazione
> - La memoria per un ciclo SL è limitata. Si possono programmare in un ciclo SL al massimo 16.384 elementi di profilo.
> - I cicli SL eseguono internamente calcoli estesi e complessi e le lavorazioni da essi risultanti. Per motivi di sicurezza, prima della lavorazione eseguire in ogni caso una prova programma grafica! In questo modo si può verificare facilmente se la lavorazione determinata dal controllo numerico procede correttamente.
> - Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli anche all'interno del sottoprogramma del profilo.

Caratteristiche dei sottoprogrammi

- Profili chiusi senza movimenti di avvicinamento e allontanamento
- Le conversioni di coordinate sono ammesse. Se sono programmate all'interno di segmenti di profilo, esse agiscono anche nei sottoprogrammi successivi, ma non devono essere resettate dopo la chiamata ciclo
- Il controllo numerico riconosce una tasca se il profilo viene contornato dall'interno, ad es., descrizione del profilo in senso orario con compensazione raggio RR
- Il controllo numerico riconosce un'isola se il profilo viene contornato dall'esterno, ad es. descrizione del profilo in senso orario con compensazione raggio RL
- I sottoprogrammi non possono contenere coordinate nell'asse del mandrino
- Nel primo blocco NC del sottoprogramma programmare sempre entrambi gli assi
- Se si utilizzano parametri Q, eseguire i relativi calcoli e le relative assegnazioni solo all'interno del rispettivo sottoprogramma di profilo
- Senza cicli di lavorazione, avanzamenti e funzioni M

Caratteristiche dei cicli

- Prima di ogni ciclo il controllo numerico posiziona automaticamente l'utensile alla DISTANZA DI SICUREZZA – Posizionare l'utensile su una posizione sicura prima della chiamata ciclo
- I singoli livelli di profondità vengono fresati senza sollevamento dell'utensile, le isole vengono contornate lateralmente
- Il raggio degli "spigoli interni" è programmabile, l'utensile non si ferma, si evitano rigature sulla parete (vale per la traiettoria più esterna durante lo svuotamento e la finitura laterale)
- Nella rifinitura laterale il controllo numerico avvicina l'utensile al profilo su una traiettoria circolare a raccordo tangenziale
- Anche nella finitura del fondo il controllo numerico avvicina l'utensile al pezzo su una traiettoria circolare a raccordo tangenziale (ad es. asse del mandrino Z: traiettoria circolare nel piano Z/X)
- Il controllo numerico lavora il profilo interamente, rispettivamente con fresatura concorde o discorde

Le quote per la lavorazione, quali profondità di fresatura, sovrametallo e distanza di sicurezza, vengono inserite centralmente nel ciclo **20 DATI DEL PROFILO**.

Schema: lavorazione con cicli SL

```
0 BEGIN SL 2 MM
...
12 CYCL DEF 14 PROFILO
...
13 CYCL DEF 20 DATI DEL PROFILO
...
16 CYCL DEF 21 PREFORATURA
...
17 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 23 PROF. DI FINITURA
...
23 CYCL CALL
...
26 CYCL DEF 24 FINITURA LATERALE
...
27 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
99 END PGM SL2 MM
```

Panoramica

Softkey	Ciclo	Pagina
14 LBL 1...N	Ciclo 14 PROFILO ■ Elenco dei sottoprogrammi di profilo	281
20 DATI PROFILO	Ciclo 20 DATI DEL PROFILO ■ Immissione di informazioni di lavorazione	285
21	Ciclo 21 PREFORARE ■ Realizzazione di un foro per utensili senza tagliente al centro	288
22	Ciclo 22 SVUOTAMENTO ■ Svuotamento e relativa finitura del profilo ■ Considerazione dei punti di penetrazione dell'utensile di svuotamento	290
23	Ciclo 23 PROF. DI FINITURA ■ Finitura del sovrametallo del fondo del ciclo **20**	295
24	Ciclo 24 FINITURA LATERALE ■ Finitura del sovrametallo laterale del ciclo **20**	298

Cicli estesi:

Softkey	Ciclo	Pagina
270	Ciclo 270 DATI PROF. SAGOMATO ■ Immissione di dati profilo per ciclo **25** o **276**	302
25	Ciclo 25 CONTORNATURA ■ Lavorazione di profili aperti e chiusi ■ Monitoraggio di sottosquadri e danneggiamenti del profilo	304
275	Ciclo 275 FR. TROC. SCAN. PROF ■ Realizzazione di scanalature aperte e chiuse con procedimento di fresatura trocoidale	309
276	Ciclo 276 CONTORN. PROFILO 3D ■ Lavorazione di profili aperti e chiusi ■ Identificazione del materiale residuo ■ Profili tridimensionali - inclusa gestione delle coordinate dell'asse utensile	315

9.2 Ciclo 14 PROFILO

Programmazione ISO

G37

Applicazione

Nel ciclo **14 PROFILO** è riportato l'elenco di tutti i sottoprogrammi da sovrapporre per formare un determinato profilo completo.

Argomenti trattati

- Formule semplici del profilo

  Ulteriori informazioni: "Cicli SL o OCM con formula semplice del profilo", Pagina 436
- Formule complesse del profilo

  Ulteriori informazioni: "Cicli SL o OCM con formula complessa del profilo", Pagina 426

Note

- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL** e **FUNCTION MODE TURN**.
- Il ciclo **14** è DEF attivo, cioè è attivo a partire dalla sua definizione nel programma NC
- Nel ciclo **14** si possono elencare al massimo 12 sottoprogrammi (segmenti di profilo).

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Numeri label del profilo? Inserire tutti i numeri di label dei singoli sottoprogrammi da sovrapporre per l'esecuzione del profilo. Confermare ogni numero con il tasto ENT. Chiudere le immissioni con il tasto **END**. Fino a 12 numeri di sottoprogrammi. Immissione: **0...65535**

Esempio

```
11 CYCL DEF 14.0 PROFILO
12 CYCL DEF 14.1 LABEL PROFILO1 /2
```

9.3 Sovrapposizione di profili

Principi fondamentali

Tasche ed isole possono essere sovrapposte per formare un nuovo profilo. In questo modo si può ingrandire la superficie di una tasca con una tasca sovrapposta o rimpicciolire un'isola.

Sottoprogrammi: tasche sovrapposte

> I seguenti esempi sono sottoprogrammi di profilo che vengono chiamati in un programma principale del ciclo **14 PROFILO**.

Le tasche A e B si sovrappongono.

Il controllo numerico calcola i punti di intersezione S1 e S2. Non devono essere programmati.

Le tasche sono programmate quali cerchi completi.

Sottoprogramma 1: tasca A

```
11 LBL 1
12 L  X+10  Y+10 RR
13 CC  X+35  Y+50
14 C  X+10  Y+50 DR-
15 LBL 0
```

Sottoprogramma 2: tasca B

```
16 LBL 2
17 L  X+90  Y+50 RR
18 CC  X+65  Y+50
19 C  X+90  Y+50 DR-
20 LBL 0
```

Superficie da somma

È richiesta la lavorazione di entrambe le superfici parziali A e B, compresa la comune superficie di sovrapposizione:

- Le superfici A e B devono essere tasche
- La prima tasca (nel ciclo **14**) deve iniziare al di fuori della seconda

Superficie A:

```
11 LBL 1
12 L  X+10  Y+50 RR
13 CC  X+35  Y+50
14 C  X+10  Y+50 DR-
15 LBL 0
```

Superficie B:

```
16 LBL 2
17 L  X+90  Y+50 RR
18 CC  X+65  Y+50
19 C  X+90  Y+50 DR-
20 LBL 0
```

Superficie da differenza

È richiesta la lavorazione della superficie A senza la parte coperta da B:

- A deve essere una tasca e B un'isola.
- A deve iniziare al di fuori di B.
- B deve iniziare all'interno di A

Superficie A:

```
11 LBL 1
12 L  X+10  Y+50 RR
13 CC  X+35  Y+50
14 C  X+10  Y+50 DR-
15 LBL 0
```

Superficie B:

```
16 LBL 2
17 L  X+40  Y+50 RL
18 CC  X+65  Y+50
19 C  X+40  Y+50 DR-
20 LBL 0
```

Superficie da intersezione

È richiesta la lavorazione della superficie coperta da A e B (le superfici con sovrapposizione semplice non devono essere lavorate).

- A e B devono essere tasche
- A deve iniziare all'interno di B

Superficie A:

```
11 LBL 1
12 L  X+60  Y+50 RR
13 CC  X+35  Y+50
14 C  X+60  Y+50 DR-
15 LBL 0
```

Superficie B:

```
16 LBL 2
17 L  X+90  Y+50 RR
18 CC  X+65  Y+50
19 C  X+90  Y+50 DR-
20 LBL 0
```

9.4 Ciclo 20 DATI DEL PROFILO

Programmazione ISO

G120

Applicazione

Nel ciclo **20** vengono inserite tutte le informazioni di lavorazione per i sottoprogrammi con i segmenti di profilo.

Argomenti trattati

- Ciclo **271 DATI PROFILO OCM** (opzione #167)

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 271 DATI PROFILO OCM (opzione #167) ", Pagina 337

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo **20** è DEF attivo, cioè il ciclo **20** è attivo dalla sua definizione nel programma NC.
- I dati di lavorazione definiti nel ciclo **20** valgono anche per i cicli da **21** a **24**.
- Utilizzando i cicli SL in programmi con parametri **Q**, i parametri da **Q1** a **Q20** non possono essere utilizzati quali parametri di programma.
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico esegue questo ciclo a profondità = 0.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q1 Profondità, fresatura? Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della tasca. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q2 Fattore di sovrapposizione? **Q2** x raggio utensile dà l'accostamento laterale k. Immissione: **0.0001...1.9999**
	Q3 Quota di finitura laterale? Sovrametallo di finitura nel piano di lavoro. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q4 Sovrametallo profondità? Quota di finitura per la profondità. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q5 Coordinate superficie pezzo? Coordinata assoluta della superficie pezzo Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q6 Distanza di sicurezza? Distanza tra la superficie frontale dell'utensile e la superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q7 Altezza di sicurezza? Altezza che esclude qualsiasi collisione con il pezzo (per il posizionamento intermedio e il ritorno alla fine del ciclo). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q8 Raggio dello smusso interno?: Raggio di arrotondamento per "spigoli" interni; il valore programmato si riferisce alla traiettoria del centro dell'utensile e viene impiegato per calcolare i movimenti di traslazione più dolci tra gli elementi del profilo. **Q8 non è il raggio che il controllo numerico inserisce come elemento separato del profilo tra gli elementi programmati!** Immissione: **0...99999.9999**
	Q9 Senso rot.? orario = -1 Direzione di lavorazione per tasche **Q9** = -1 senso discorde per tasca e isola **Q9** = +1 senso concorde per tasca e isola Immissione: **-1**, **0**, **+1**

Esempio

```
11 CYCL DEF 20 DATI DEL PROFILO ~
    Q1=-20          ;PROFONDITA'FRESATURA ~
    Q2=+1           ;SOVRAPP.TRAIET.UT. ~
    Q3=+0.2         ;QUOTA LATERALE CONS. ~
    Q4=+0.1         ;PROFONDITA' CONSEN. ~
    Q5=+0           ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q6=+2           ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q7=+50          ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q8=+0           ;RAGGIO DELLO SMUSSO ~
    Q9=+1           ;SENSO DI ROTAZIONE
```

9.5 Ciclo 21 PREFORARE

Programmazione ISO
G121

Applicazione

Utilizzare il ciclo **21 PREFORATURA**, se si impiega esclusivamente un utensile per svuotare il profilo che non possiede nessun inserto frontale con tagliente al centro (DIN 844). Questo ciclo realizza un foro dal pieno che viene successivamente svuotato ad esempio con il ciclo **22**. Nella scelta dei punti di penetrazione il ciclo **21** tiene conto del sovrametallo laterale e del sovrametallo di finitura del fondo, nonché del raggio dell'utensile di svuotamento. I punti di penetrazione sono contemporaneamente i punti di partenza per lo svuotamento.

Prima di richiamare il ciclo **21** è necessario programmare altri due cicli:

- Ciclo **14 PROFILO** o **SEL CONTOUR** - è richiesto dal ciclo **21 PREFORATURA** per determinare la posizione di foratura nel piano
- Ciclo **20 DATI DEL PROFILO** - è richiesto dal ciclo **21 PREFORATURA** per determinare ad es. la profondità di foratura e la distanza di sicurezza

Esecuzione del ciclo

1. Il controllo numerico posiziona dapprima l'utensile nel piano (la posizione risulta dal profilo, precedentemente definito con il ciclo **14** o **SEL CONTOUR**, e dalle informazioni sull'utensile di svuotamento)
2. Quindi l'utensile si sposta in rapido **FMAX** alla distanza di sicurezza. (La distanza di sicurezza si indica nel ciclo **20 DATI DEL PROFILO**)
3. L'utensile penetra con l'AVANZAMENTO **F** programmato dalla posizione attuale fino alla prima PROFONDITÀ INCREMENTO
4. In seguito il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido **FMAX** e di nuovo fino alla prima PROFONDITÀ INCREMENTO, ridotta della distanza di prearresto t
5. La DISTANZA DI PREARRESTO viene calcolata automaticamente dal controllo numerico:
   - PROFONDITÀ DI FORATURA fino a 30 mm: t = 0,6 mm
   - PROFONDITÀ DI FORATURA oltre 30 mm: t = prof. di foratura/50
   - DISTANZA DI PREARRESTO massima: 7 mm
6. Successivamente l'utensile penetra con l'AVANZAMENTO **F** programmato di un ulteriore PROFONDITÀ INCREMENTO
7. Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 1 a 4) fino a raggiungere la PROFONDITÀ DI FORATURA programmata. Viene considerato il sovrametallo di finitura del fondo
8. Alla fine l'utensile ritorna ad altezza di sicurezza nell'asse utensile oppure all'ultima posizione programmata prima del ciclo. Questo comportamento dipende dal parametro macchina **posAfterContPocket** (N. 201007).

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Per il calcolo dei punti di penetrazione, il controllo numerico non tiene conto del valore delta **DR** programmato nel blocco **TOOL CALL**.
- Nei punti stretti il controllo numerico potrebbe non essere in grado di effettuare la foratura preliminare con un utensile più grande dell'utensile di sgrossatura.
- Se **Q13**=0, vengono impiegati i dati dell'utensile che si trova nel mandrino.

Nota in combinazione con parametri macchina

- Il parametro macchina **posAfterContPocket** (N. 201007) consente di definire come traslare dopo la lavorazione. Se è stato programmato il parametro **ToolAxClearanceHeight**, l'utensile si posiziona dopo la fine del ciclo nel piano non con quota incrementale ma su una posizione assoluta.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q10 Incremento? Quota di cui l'utensile viene accostato di volta in volta (segno con direzione di lavoro negativa "–"). Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q11 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento dell'utensile nella penetrazione in mm/min Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q13 o **QS13 N./nome utensile di svuotamento?** Numero o nome dell'utensile di svuotamento. È possibile acquisire l'utensile direttamente dalla tabella utensili tramite softkey. Immissione: **0...999999.9** ovvero max **255** caratteri

Esempio

```
11 CYCL DEF 21 PREFORARE ~
    Q10=-5          ;PROF. INCREMENTO ~
    Q11=+150        ;AVANZ. INCREMENTO ~
    Q13=+0          ;UTENSILE SVUOTAMENTO
```

9.6 Ciclo 22 SVUOTAMENTO

Programmazione ISO
G122

Applicazione

Con il ciclo **22 SGROSSATURA** vengono definiti i dati tecnologici per lo svuotamento.

Prima di richiamare il ciclo **22** è necessario programmare altri cicli:

- Ciclo **14 PROFILO** o **SEL CONTOUR**
- Ciclo **20 DATI DEL PROFILO**
- Eventualmente ciclo **21 PREFORATURA**

Argomenti trattati

- Ciclo **272 SGROSSATURA OCM** (opzione #167)
  Ulteriori informazioni: "Ciclo 272 SGROSSATURA OCM (opzione #167)", Pagina 340

Esecuzione del ciclo

1. Il controllo numerico posiziona l'utensile sopra il punto di penetrazione, tenendo conto della quota laterale di finitura
2. Alla prima profondità incremento l'utensile fresa il profilo dall'interno verso l'esterno con avanzamento di fresatura **Q12**
3. I profili delle isole (qui C/D) vengono contornati con l'avvicinamento della fresa al profilo delle tasche (qui A/B)
4. Nel passo successivo, il controllo numerico porta l'utensile alla successiva profondità incremento e ripete l'operazione di svuotamento, fino a quando viene raggiunta la profondità programmata
5. Alla fine l'utensile ritorna ad altezza di sicurezza nell'asse utensile oppure all'ultima posizione programmata prima del ciclo. Questo comportamento dipende dal parametro macchina **posAfterContPocket** (N. 201007).

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se il parametro **posAfterContPocket** (N. 201007) è stato definito su **ToolAxClearanceHeight**, alla fine del ciclo il controllo numerico posizione l'utensile all'altezza di sicurezza solo nella direzione asse utensile. Il controllo numerico non posiziona l'utensile nel piano di lavoro. Pericolo di collisione!

- Alla fine del ciclo posizionare l'utensile con tutte le coordinate del piano di lavoro, ad es. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Dopo il ciclo programmare una posizione assoluta, senza alcun movimento di traslazione incrementale

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Durante la finitura il controllo numerico non tiene conto di un valore di usura definito **DR** dell'utensile di sgrossatura.
- Se durante la lavorazione è attiva la funzione **M110**, per archi corretti internamente l'avanzamento viene ridotto di conseguenza.
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se il valore **LU** è inferiore a **PROFONDITA Q1**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.
- Il ciclo considera le funzioni ausiliarie **M109** e **M110**. Nelle lavorazioni interne ed esterne il controllo numerico mantiene un avanzamento costante sul tagliente dell'utensile negli archi di cerchio per raggi interni ed esterni.

  Ulteriori informazioni: manuale utente **Programmazione Klartext**

Utilizzare eventualmente una fresa con tagliente frontale a taglio centrale (DIN 844) oppure effettuare una preforatura con il ciclo **21**.

Note per la programmazione

- Nei profili di tasca con angoli interni acuti, se si impiega un fattore di sovrapposizione maggiore di 1 durante lo svuotamento può rimanere del materiale residuo. Verificare con il test grafico specialmente la traiettoria più interna e, se necessario, modificare leggermente il fattore di sovrapposizione. In questo modo si può realizzare una diversa ripartizione della passata, cosa che spesso produce il risultato desiderato.
- La strategia di penetrazione del ciclo **22** viene definita con il parametro **Q19** e con le colonne **ANGLE** e **LCUTS** della tabella utensili:
  - Se è definito **Q19**=0, il controllo numerico penetra sempre in modo perpendicolare, anche se per l'utensile attivo è definito un angolo di penetrazione (**ANGLE**)
  - Se si definisce **ANGLE**=90°, il controllo numerico penetra in modo perpendicolare. Viene utilizzato come avanzamento di penetrazione l'avanzamento di pendolamento **Q19**
  - Se l'avanzamento di pendolamento **Q19** è definito nel ciclo **22** e **ANGLE** è definito tra 0,1 e 89,999 nella tabella utensili, il controllo numerico penetra con traiettoria elicoidale con il valore **ANGLE** definito
  - Se l'avanzamento di pendolamento è definito nel ciclo **22** e nella tabella utensili non è definito alcun **ANGLE**, il controllo numerico emette un messaggio d'errore
  - Se le circostanze geometriche sono tali da non consentire la penetrazione con traiettoria elicoidale (scanalatura), il controllo numerico tenta di penetrare con pendolamento (la lunghezza di pendolamento si calcola da **LCUTS** e **ANGLE** (lunghezza di pendolamento = **LCUTS** / tan **ANGLE**))

Nota in combinazione con parametri macchina

- Il parametro macchina **posAfterContPocket** (N. 201007) consente di definire il comportamento dopo la lavorazione della tasca del profilo.
  - **PosBeforeMachining**: ritorno a posizione di partenza
  - **ToolAxClearanceHeight**: posizionamento dell'asse utensile ad altezza di sicurezza.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q10 Incremento? Quota di cui l'utensile viene accostato di volta in volta. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q11 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento nell'asse del mandrino Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 Avanzamento per svuotamento? Velocità di spostamento nel piano di lavoro Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q18 oppure **QS18 Utensile di sgrossatura?** Numero o nome dell'utensile con il quale il controllo numerico ha già eseguito una presgrossatura. È possibile acquisire l'utensile di sgrossatura direttamente dalla tabella utensili tramite softkey. È inoltre possibile inserire persino il nome utensile con il softkey **Nome utensile**. Il controllo numerico inserisce automaticamente le virgolette se si esce dal campo di immissione. Qualora non sia stata eseguita alcuna sgrossatura, programmare "0"; inserendo un numero o un nome, il controllo numerico svuoterà solo la parte che non ha potuto essere lavorata con l'utensile di sgrossatura. Nel caso in cui l'utensile di finitura non possa avvicinarsi lateralmente a questa parte, il controllo numerico effettua una penetrazione con pendolamento; a questo scopo occorre definire nella tabella utensili TOOL.T la lunghezza del tagliente **LCUTS** e l'angolo massimo di penetrazione **ANGLE** dell'utensile. Immissione: **0...99999.9** In alternativa max **255** caratteri
	Q19 Avanzamento pendolamento? Avanzamento di pendolamento in mm/min Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q208 Avanzamento ritorno? Velocità di spostamento dell'utensile durante l'uscita dopo la lavorazione in mm/min. Impostando **Q208**=0, il controllo numerico estrae l'utensile con avanzamento **Q12**. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q401 Fattore di avanzamento in %? Fattore percentuale con cui il controllo numerico riduce l'avanzamento di lavorazione (**Q12**) quando l'utensile si muove nel materiale, con impegno completo della propria circonferenza per lo svuotamento. Se si utilizza la riduzione di avanzamento, si può definire un valore di avanzamento svuotamento tale che durante la sovrapposizione traiettoria (**Q2**) definita nel ciclo **20** si realizzino condizioni di taglio ottimali. Il controllo numerico riduce l'avanzamento come definito sui raccordi e nei punti di restringimento, in modo che il tempo di lavorazione totale risulti inferiore. Immissione: **0.0001...100**
	Q404 Strategia di finitura (0/1)? Definire come il controllo numerico trasla l'utensile durante la finitura: **0**: il controllo numerico sposta l'utensile tra le aree da rifinire alla profondità corrente lungo il profilo. L'immissione è attiva solo se il diametro dell'utensile per rifinire è maggiore o uguale al raggio dell'utensile per sgrossare. **1**: il controllo numerico ritira l'utensile tra le aree da rifinire alla distanza di sicurezza e si porta quindi sul punto di partenza della successiva area di svuotamento. Immissione: **0**, **1**

Esempio

```
11 CYCL DEF 22 SVUOTAMENTO ~
    Q10=-5              ;PROF. INCREMENTO ~
    Q11=+150            ;AVANZ. INCREMENTO ~
    Q12=+500            ;AVANZ. PER SVUOT. ~
    Q18=+0              ;UTENSILE SGROSSATURA ~
    Q19=+0              ;AVANZAMENTO PENDOL. ~
    Q208=+99999         ;AVANZAM. RITORNO ~
    Q401=+100           ;FATTORE AVANZAMENTO ~
    Q404=+0             ;STRATEGIA FINITURA
```

9.7 Ciclo 23 PROF. DI FINITURA

Programmazione ISO

G123

Applicazione

Con il ciclo **23 PROF. DI FINITURA** viene rifinito il sovrametallo del fondo programmato nel ciclo **20**. Il controllo numerico porta l'utensile con movimento dolce (cerchio tangenziale verticale) sulla superficie da lavorare, se c'è spazio sufficiente. Se lo spazio è ristretto, il controllo numerico porta verticalmente l'utensile in profondità, per eliminare il sovrametallo rimasto dalla sgrossatura.

Prima di richiamare il ciclo **23** è necessario programmare altri cicli:

- Ciclo **14 PROFILO** o **SEL CONTOUR**
- Ciclo **20 DATI DEL PROFILO**
- Eventualmente ciclo **21 PREFORATURA**
- Eventualmente ciclo **22 SGROSSATURA**

Argomenti trattati

- Ciclo **273 FINITURA FONDO OCM** (opzione #167)
  Ulteriori informazioni: "Ciclo 273 FINITURA FONDO OCM (opzione #167)", Pagina 355

Esecuzione del ciclo

1. Il controllo numerico posiziona l'utensile ad altezza di sicurezza in rapido FMAX.
2. Viene quindi eseguito un movimento nell'asse utensile in avanzamento **Q11**.
3. Il controllo numerico porta l'utensile con movimento dolce (cerchio tangenziale verticale) sulla superficie da lavorare, se c'è spazio sufficiente. Se lo spazio è ristretto, il controllo numerico porta verticalmente l'utensile in profondità
4. per fresare il sovrametallo di finitura rimasto dalla sgrossatura.
5. Alla fine l'utensile ritorna ad altezza di sicurezza nell'asse utensile oppure all'ultima posizione programmata prima del ciclo. Questo comportamento dipende dal parametro macchina **posAfterContPocket** (N. 201007).

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se il parametro **posAfterContPocket** (N. 201007) è stato definito su **ToolAxClearanceHeight**, alla fine del ciclo il controllo numerico posizione l'utensile all'altezza di sicurezza solo nella direzione asse utensile. Il controllo numerico non posiziona l'utensile nel piano di lavoro. Pericolo di collisione!

- Alla fine del ciclo posizionare l'utensile con tutte le coordinate del piano di lavoro, ad es. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Dopo il ciclo programmare una posizione assoluta, senza alcun movimento di traslazione incrementale

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il punto di partenza per la finitura del fondo viene determinato automaticamente dal controllo numerico e dipende dalle condizioni di spazio nella tasca.
- Il raggio di approccio per il posizionamento alla profondità finale è definito internamente ed è indipendente dall'angolo di penetrazione massima dell'utensile.
- Se durante la lavorazione è attiva la funzione **M110**, per archi corretti internamente l'avanzamento viene ridotto di conseguenza.
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se il valore **LU** è inferiore alla **PROFONDITA Q15**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.
- Il ciclo considera le funzioni ausiliarie **M109** e **M110**. Nelle lavorazioni interne ed esterne il controllo numerico mantiene un avanzamento costante sul tagliente dell'utensile negli archi di cerchio per raggi interni ed esterni.

  Ulteriori informazioni: manuale utente **Programmazione Klartext**

Nota in combinazione con parametri macchina

- Il parametro macchina **posAfterContPocket** (N. 201007) consente di definire il comportamento dopo la lavorazione della tasca del profilo.
  - **PosBeforeMachining**: ritorno a posizione di partenza
  - **ToolAxClearanceHeight**: posizionamento dell'asse utensile ad altezza di sicurezza.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q11 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento dell'utensile nella penetrazione in mm/min Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 Avanzamento per svuotamento? Velocità di spostamento nel piano di lavoro Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q208 Avanzamento ritorno? Velocità di spostamento dell'utensile durante l'uscita dopo la lavorazione in mm/min. Impostando **Q208**=0, il controllo numerico estrae l'utensile con avanzamento **Q12**. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Esempio

```
11 CYCL DEF 23 PROF. DI FINITURA ~
    Q11=+150          ;AVANZ. INCREMENTO ~
    Q12=+500          ;AVANZ. PER SVUOT. ~
    Q208=+99999       ;AVANZAM. RITORNO
```

9.8 Ciclo 24 FINITURA LATERALE

Programmazione ISO
G124

Applicazione

Con il ciclo **24 FINITURA LATERALE** viene rifinito il sovrametallo laterale programmato nel ciclo **20**. Questo ciclo può essere eseguito con lavorazione concorde o discorde.

Prima di richiamare il ciclo **24** è necessario programmare altri cicli:

- Ciclo **14 PROFILO** o **SEL CONTOUR**
- Ciclo **20 DATI DEL PROFILO**
- Eventualmente ciclo **21 PREFORATURA**
- Event. ciclo **22 SVUOTAMENTO**

Argomenti trattati

- Ciclo **274 FINITURA LATER. OCM** (opzione #167)
  Ulteriori informazioni: "Ciclo 274 FINITURA LATER. OCM (opzione #167)", Pagina 359

Esecuzione del ciclo

1. Il controllo numerico posiziona l'utensile sopra il componente sul punto di partenza della posizione di avvicinamento. Questa posizione nel piano risulta da una traiettoria circolare tangenziale sulla quale il controllo numerico porta l'utensile sul profilo
2. Il controllo numerico sposta quindi l'utensile sulla prima profondità incremento in avanzamento di lavorazione
3. Il controllo numerico si avvicina con movimento dolce al profilo fino a finire l'intero profilo. Ogni profilo parziale viene finito separatamente
4. Il controllo numerico si avvicina o si allontana dal profilo di finitura con un arco elicoidale tangenziale. L'altezza di partenza dell'elica è 1/25 della distanza di sicurezza **Q6** al massimo tuttavia l'ultima profondità incremento rimasta alla profondità finale
5. Alla fine l'utensile ritorna ad altezza di sicurezza nell'asse utensile oppure all'ultima posizione programmata prima del ciclo. Questo comportamento dipende dal parametro macchina **posAfterContPocket** (N. 201007).

> Il controllo numerico calcola il punto di partenza anche in funzione della sequenza di esecuzione. Se si seleziona il ciclo di finitura con il tasto **GOTO** e poi si avvia il programma NC, il punto di partenza può trovarsi in un punto diverso rispetto a quando il programma NC viene eseguito in base a un ordine definito.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se il parametro **posAfterContPocket** (N. 201007) è stato definito su **ToolAxClearanceHeight**, alla fine del ciclo il controllo numerico posizione l'utensile all'altezza di sicurezza solo nella direzione asse utensile. Il controllo numerico non posiziona l'utensile nel piano di lavoro. Pericolo di collisione!

- Alla fine del ciclo posizionare l'utensile con tutte le coordinate del piano di lavoro, ad es. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Dopo il ciclo programmare una posizione assoluta, senza alcun movimento di traslazione incrementale

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Se nel ciclo **20** non è stato definito alcun sovrametallo, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore "Raggio utensile troppo grande".
- Anche per la lavorazione del ciclo **24** senza previo svuotamento con il ciclo **22**, il raggio dell'utensile di svuotamento assume il valore "0".
- Il punto di partenza per la finitura viene determinato automaticamente dal controllo numerico e dipende dalle condizioni di spazio nella tasca e dal sovrametallo programmato nel ciclo **20**.
- Se durante la lavorazione è attiva la funzione **M110**, per archi corretti internamente l'avanzamento viene ridotto di conseguenza.
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se il valore **LU** è inferiore alla **PROFONDITA Q15**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.
- Questo ciclo può essere eseguito con un utensile per rettificare.
- Il ciclo considera le funzioni ausiliarie **M109** e **M110**. Nelle lavorazioni interne ed esterne il controllo numerico mantiene un avanzamento costante sul tagliente dell'utensile negli archi di cerchio per raggi interni ed esterni.

  Ulteriori informazioni: manuale utente **Programmazione Klartext**

Note per la programmazione

- La somma tra sovrametallo laterale di finitura (**Q14**) e raggio dell'utensile di finitura deve essere inferiore alla somma di sovrametallo laterale di finitura (**Q3**, ciclo **20**) e raggio dell'utensile di svuotamento.
- Il sovrametallo laterale **Q14** rimane invariato dopo la finitura, deve quindi essere inferiore al sovrametallo impostato nel ciclo **20**.
- Il ciclo **24** può essere utilizzato anche per la fresatura di profili. In tale caso si deve:
  - definire il profilo da fresare come singola isola (senza limitazione tasca)
  - inserire nel ciclo **20** il sovrametallo di finitura (**Q3**) più grande della somma del sovrametallo di finitura **Q14** + raggio dell'utensile utilizzato

Nota in combinazione con parametri macchina

- Il parametro macchina **posAfterContPocket** (N. 201007) consente di definire il comportamento dopo la lavorazione della tasca del profilo:
  - **PosBeforeMachining**: ritorno a posizione di partenza.
  - **ToolAxClearanceHeight**: posizionamento dell'asse utensile ad altezza di sicurezza.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q9 Senso rot.? orario = -1 Direzione di lavorazione: **+1**: rotazione in senso antiorario **–1**: rotazione in senso orario Immissione: **-1**, **+1**
	Q10 Incremento? Quota di cui l'utensile viene accostato di volta in volta. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q11 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento dell'utensile nella penetrazione in mm/min Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 Avanzamento per svuotamento? Velocità di spostamento nel piano di lavoro Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q14 Quota di finitura laterale? Il sovrametallo laterale **Q14** rimane invariato dopo la finitura. Questo sovrametallo deve essere inferiore al sovrametallo impostato nel ciclo **20**. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q438 oppure **QS438 N./nome utensile di svuotamento?** Numero o nome dell'utensile con il quale il controllo numerico ha svuotato la tasca del profilo. È possibile acquisire l'utensile di sgrossatura direttamente dalla tabella utensili tramite softkey. È inoltre possibile inserire persino il nome utensile con il softkey **Nome utensile**. Quando si abbandona il campo di immissione, il controllo numerico inserisce automaticamente le virgolette in alto. **Q438=-1:** l'ultimo utensile impiegato viene acquisito come utensile di svuotamento (strategia standard) **Q438=0:** se non è stata eseguita una presgrossatura, inserire il numero di un utensile con raggio 0. Di norma è l'utensile con il numero 0. Immissione: **-1...+32767.9** In alternativa **255** caratteri

Esempio

```
11 CYCL DEF 24 FINITURA LATERALE ~
    Q9=+1          ;SENSO DI ROTAZIONE ~
    Q10=+5         ;PROF. INCREMENTO ~
    Q11=+150       ;AVANZ. INCREMENTO ~
    Q12=+500       ;AVANZ. PER SVUOT. ~
    Q14=+0         ;QUOTA LATERALE CONS. ~
    Q438=-1        ;UTENSILE SVUOTAMENTO
```

9.9 Ciclo 270 DATI PROF. SAGOMATO

Programmazione ISO

G270

Applicazione

Con questo ciclo si possono definire caratteristiche diverse del ciclo **25 CONTORNATURA**.

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo **270** è DEF attivo, cioè il ciclo **270** è attivo dalla sua definizione nel programma NC.
- Impiegando il ciclo **270** nel sottoprogramma del profilo non definire alcuna compensazione raggio.
- Definire il ciclo **270** prima del ciclo **25**.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q390 Tipo di avvicinam./allontanam.? Definizione del tipo di avvicinamento/allontanamento: **1**: raggiungere il profilo tangenzialmente su un arco di cerchio **2**: raggiungere il profilo tangenzialmente su una retta **3**: raggiungere il profilo perpendicolarmente **0** e **4**: non viene eseguito alcun movimento di avvicinamento o allontanamento. Immissione: **1**, **2**, **3**
	Q391 Corr. raggio (0=R0/1=RL/2=RR)? Definizione della compensazione raggio: **0**: lavorare il profilo definito senza compensazione del raggio **1**: lavorare il profilo definito con compensazione a sinistra **2**: lavorare il profilo definito con compensazione a destra Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q392 Raggio avvicinam./allontanam.? Efficace solo se è stato selezionato l'avvicinamento tangenziale su un arco di cerchio (**Q390**=1). Raggio del cerchio di avvicinam./allontanam. Immissione: **0...99999.9999**
	Q393 Angolo del centro? Efficace solo se è stato selezionato l'avvicinamento tangenziale su un arco di cerchio (**Q390**=1). Angolo di apertura del cerchio di avvicinamento Immissione: **0...99999.9999**
	Q394 Distanza dal punto ausiliario? Efficace solo se è selezionato l'avvicinamento tangenziale su una retta o l'avvicinamento perpendicolare (**Q390**=2 o **Q390**=3). Distanza del punto ausiliario da cui il controllo numerico deve raggiungere il profilo. Immissione: **0...99999.9999**

Esempio

```
11 CYCL DEF 270 DATI PROF. SAGOMATO ~
    Q390=+1          ;TIPO DI AVVICINAM. ~
    Q391=+1          ;CORREZIONE RAGGIO ~
    Q392=+5          ;RAGGIO ~
    Q393=+90         ;ANGOLO DEL CENTRO ~
    Q394=+0          ;DISTANZA
```

9.10 Ciclo 25 CONTORNATURA

Programmazione ISO
G125

Applicazione

Con questo ciclo, assieme al ciclo **14 PROFILO**, è possibile lavorare profili aperti e chiusi.

Rispetto alla lavorazione di un profilo con blocchi di posizionamento, il ciclo **25 CONTORNATURA** offre notevoli vantaggi:

- Il controllo numerico monitora la lavorazione affinché non si verifichino sottosquadri e danneggiamenti del profilo (verificare il profilo con simulazione grafica).
- Se il raggio utensile è troppo grande, occorre eventualmente rifinire gli spigoli interni del profilo
- La lavorazione può essere eseguita interamente con fresatura concorde o discorde, il tipo di fresatura rimane invariato se i profili vengono rappresentati in speculare
- In caso di più accostamenti il controllo numerico può spostare l'utensile in avanti e indietro riducendo il tempo di lavorazione
- Possibilità di definizione di quote di sovrametallo per poter sgrossare e rifinire il profilo in più passate di lavorazione

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se il parametro **posAfterContPocket** (N. 201007) è stato definito su **ToolAxClearanceHeight**, alla fine del ciclo il controllo numerico posizione l'utensile all'altezza di sicurezza solo nella direzione asse utensile. Il controllo numerico non posiziona l'utensile nel piano di lavoro. Pericolo di collisione!

- Alla fine del ciclo posizionare l'utensile con tutte le coordinate del piano di lavoro, ad es. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Dopo il ciclo programmare una posizione assoluta, senza alcun movimento di traslazione incrementale

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico considera solo il primo label del ciclo **14 PROFILO**.
- La memoria per un ciclo SL è limitata. Si possono programmare in un ciclo SL al massimo 16.384 elementi di profilo.
- Se durante la lavorazione è attiva la funzione **M110**, per archi corretti internamente l'avanzamento viene ridotto di conseguenza.
- Questo ciclo può essere eseguito con un utensile per rettificare.
- Il ciclo considera le funzioni ausiliarie **M109** e **M110**. Nelle lavorazioni interne ed esterne il controllo numerico mantiene un avanzamento costante sul tagliente dell'utensile negli archi di cerchio per raggi interni ed esterni.

  Ulteriori informazioni: manuale utente **Programmazione Klartext**

Note per la programmazione

- Non è richiesto il ciclo **20 DATI DEL PROFILO**.
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.
- Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli anche all'interno del sottoprogramma del profilo.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q1 Profondità, fresatura? Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del profilo. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q3 Quota di finitura laterale? Sovrametallo di finitura nel piano di lavoro. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q5 Coordinate superficie pezzo? Coordinata assoluta della superficie pezzo Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q7 Altezza di sicurezza? Altezza che esclude qualsiasi collisione con il pezzo (per il posizionamento intermedio e il ritorno alla fine del ciclo). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q10 Incremento? Quota di cui l'utensile viene accostato di volta in volta. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q11 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento nell'asse del mandrino Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 Avanzamento per svuotamento? Velocità di spostamento nel piano di lavoro Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q15 Modo fresatura? inversione = -1 **+1**: fresatura concorde **-1**: fresatura discorde **0**: per la fresatura alternata in senso concorde e discorde su più accostamenti Immissione: **-1**, **0**, **+1**

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q18 oppure **QS18 Utensile di sgrossatura?** Numero o nome dell'utensile con il quale il controllo numerico ha già eseguito una presgrossatura. È possibile acquisire l'utensile di sgrossatura direttamente dalla tabella utensili tramite softkey. È inoltre possibile inserire persino il nome utensile con il softkey **Nome utensile**. Il controllo numerico inserisce automaticamente le virgolette se si esce dal campo di immissione. Qualora non sia stata eseguita alcuna sgrossatura, programmare "0"; inserendo un numero o un nome, il controllo numerico svuoterà solo la parte che non ha potuto essere lavorata con l'utensile di sgrossatura. Nel caso in cui l'utensile di finitura non possa avvicinarsi lateralmente a questa parte, il controllo numerico effettua una penetrazione con pendolamento; a questo scopo occorre definire nella tabella utensili TOOL.T la lunghezza del tagliente **LCUTS** e l'angolo massimo di penetrazione **ANGLE** dell'utensile. Immissione: **0...99999.9** In alternativa max **255** caratteri
	Q446 Materiale residuo accettato? Inserire fino a quale valore in mm è accettabile del materiale residuo sul profilo. Se si imposta ad esempio il valore 0,01 mm, a partire da uno spessore del materiale residuo di 0,01 mm il controllo numerico non esegue più alcuna lavorazione del materiale residuo. Immissione: **0001...9.999**
	Q447 Distanza collegamento massima? Distanza massima tra due aree da rifinire. All'interno di questa distanza il controllo numerico trasla senza movimento di sollevamento alla profondità di lavorazione lungo il profilo. Immissione: **0...999.999**
	Q448 Estensione traiettoria? Valore di estensione della traiettoria utensile all'inizio e alla fine dell'area del profilo. Il controllo numerico estende la traiettoria utensile sempre parallelamente al profilo. Immissione: **0...99.999**

Esempio

11 CYCL DEF 25 CONTORNATURA ~	
Q1=-20	;PROFONDITA'FRESATURA ~
Q3=+0	;QUOTA LATERALE CONS. ~
Q5=+0	;COORD. SUPERFICIE ~
Q7=+50	;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
Q10=-5	;PROF. INCREMENTO ~
Q11=+150	;AVANZ. INCREMENTO ~
Q12=+500	;AVANZ. PER SVUOT. ~
Q15=+1	;MODO FRESATURA ~
Q18=+0	;UTENSILE SGROSSATURA ~
Q446=+0.01	;MATERIALE RESIDUO ~
Q447=+10	;DISTANZA COLLEGAM. ~
Q448=+2	;ESTENS. TRAIETTORIA

9.11 Ciclo 275 FR. TROC. SCAN. PROF

Programmazione ISO
G275

Applicazione

Con questo ciclo, assieme al ciclo **14 PROFILO**, è possibile lavorare completamente scanalature o scanalature di profili aperte e chiuse con procedimento di fresatura trocoidale.

Per la fresatura trocoidale è possibile traslare con elevate profondità di taglio e alte velocità, poiché le condizioni di taglio uniformi non esercitano alcuna influenza in grado di aumentare l'usura sull'utensile. In caso di impiego di placchette riutilizzabili è possibile usare la lunghezza di taglio completa e incrementare così il volume di trucioli ottenibile per ogni dente. La fresatura trocoidale salvaguarda inoltre la meccanica della macchina.

Se si combina questo metodo di fresatura anche con il Controllo adattativo dell'avanzamento integrato **AFC** (opzione #45), è possibile contenere enormemente i tempi.

Ulteriori informazioni: manuale utente **Programmazione Klartext**

In funzione dei parametri ciclo selezionati sono disponibili le seguenti alternative di lavorazione:

- lavorazione completa: sgrossatura, finitura laterale
- solo sgrossatura
- solo finitura laterale

Schema: lavorazione con cicli SL

```
0 BEGIN CYC275 MM
...
12 CYCL DEF 14 PROFILO
...
13 CYCL DEF 275 FR. TROC. SCAN. PROF
...
14 CYCL CALL M3
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 10
...
55 LBL 0
...
99 END PGM CYC275 MM
```

Esecuzione del ciclo

Sgrossatura con scanalatura chiusa

La descrizione del profilo di una scanalatura chiusa deve iniziare sempre con un blocco di movimento rettilineo (blocco **L**).

1 L'utensile si porta con logica di posizionamento sul punto di partenza della descrizione del profilo e con pendolamento sulla prima profondità incremento, con l'angolo di penetrazione definito nella tabella utensili. La strategia di penetrazione viene definita attraverso il parametro **Q366**
2 Il controllo numerico lavora la scanalatura in movimenti circolari fino al punto finale del profilo. Durante il movimento circolare il controllo numerico sposta l'utensile in direzione di lavorazione dell'incremento definibile (**Q436**). La direzione concorde o discorde del movimento circolare si definisce con il parametro **Q351**
3 Il controllo numerico sposta l'utensile sul punto finale del profilo ad altezza di sicurezza e lo riposiziona sul punto di partenza della descrizione del profilo
4 Questa procedura si ripete fino al raggiungimento della profondità programmata della scanalatura

Finitura con scanalatura chiusa

5 Se è definito un sovrametallo di finitura, il controllo numerico rifinisce le pareti della scanalatura, con più accostamenti se programmati. Il controllo numerico si avvicina alla parete della scanalatura con raccordo tangenziale dal punto di partenza definito. Il controllo numerico tiene quindi conto della direzione concorde/discorde

Sgrossatura con scanalatura aperta

La descrizione del profilo di una scanalatura aperta deve iniziare sempre con un blocco di avvicinamento (blocco **APPR**).

1 L'utensile si porta con logica di posizionamento sul punto di partenza della lavorazione che risulta dai parametri definiti nel blocco **APPR** e si posiziona in tale punto in perpendicolare alla prima profondità incremento
2 Il controllo numerico lavora la scanalatura in movimenti circolari fino al punto finale del profilo. Durante il movimento circolare il controllo numerico sposta l'utensile in direzione di lavorazione dell'incremento definibile (**Q436**). La direzione concorde o discorde del movimento circolare si definisce con il parametro **Q351**
3 Il controllo numerico sposta l'utensile sul punto finale del profilo ad altezza di sicurezza e lo riposiziona sul punto di partenza della descrizione del profilo
4 Questa procedura si ripete fino al raggiungimento della profondità programmata della scanalatura

Finitura con scanalatura aperta

5 Se è definito un sovrametallo di finitura, il controllo numerico rifinisce le pareti della scanalatura, con più accostamenti se programmati. Il controllo numerico si avvicina alla parete della scanalatura dal punto di partenza risultante del blocco **APPR**. Il controllo numerico tiene quindi conto della direzione concorde o discorde

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se il parametro **posAfterContPocket** (N. 201007) è stato definito su **ToolAxClearanceHeight**, alla fine del ciclo il controllo numerico posizione l'utensile all'altezza di sicurezza solo nella direzione asse utensile. Il controllo numerico non posiziona l'utensile nel piano di lavoro. Pericolo di collisione!

- Alla fine del ciclo posizionare l'utensile con tutte le coordinate del piano di lavoro, ad es. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Dopo il ciclo programmare una posizione assoluta, senza alcun movimento di traslazione incrementale

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- La memoria per un ciclo SL è limitata. Si possono programmare in un ciclo SL al massimo 16.384 elementi di profilo.
- Il controllo numerico non necessita del ciclo **20 DATI DEL PROFILO** in combinazione con il ciclo **275**.
- Il ciclo rifinisce **Q369 PROFONDITA' CONSEN.** con una sola passata. Il parametro **Q338 INCREMENTO FINITURA** non ha alcun effetto su **Q369**. **Q338** è attivo per la lavorazione di finitura di **Q368 QUOTA LATERALE CONS.**.
- Il ciclo considera le funzioni ausiliarie **M109** e **M110**. Nelle lavorazioni interne ed esterne il controllo numerico mantiene un avanzamento costante sul tagliente dell'utensile negli archi di cerchio per raggi interni ed esterni.

  Ulteriori informazioni: manuale utente **Programmazione Klartext**

Note per la programmazione

- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.
- Se si impiega il ciclo **275 FR. TROC. SCAN. PROF**, nel ciclo **14 PROFILO** si può utilizzare soltanto un sottoprogramma del profilo.
- Nel sottoprogramma del profilo si definisce l'interasse della scanalatura con tutte le funzioni traiettoria disponibili.
- Con una scanalatura chiusa il punto di partenza non deve trovarsi in uno spigolo del profilo.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q215 Tipo di lavorazione (0/1/2)? Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura La finitura laterale e la finitura del fondo vengono eseguite solo se è definito il rispettivo sovrametallo per finitura (**Q368**, **Q369**) Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q219 Larghezza scanalatura? Inserire la larghezza della scanalatura, questa è parallela all'asse secondario del piano di lavoro. Se la larghezza della scanalatura corrisponde al diametro dell'utensile, il controllo numerico fresa un'asola. Valore incrementale. Larghezza massima della scanalatura durante la sgrossatura: doppio diametro dell'utensile Immissione: **0...99999.9999**
	Q368 Quota di finitura laterale? Sovrametallo nel piano di lavoro rimasto dopo la sgrossatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q436 Avanzamento al giro? Valore del quale il controllo numerico sposta l'utensile per ogni giro nella direzione di lavorazione. Valore assoluto. Immissione: **0...99999.9999**
	Q207 Avanzamento fresatura? Velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1 Tipo di fresatura. Viene considerato il senso di rotazione del mandrino: **+1** = fresatura concorde **-1** = fresatura discorde **PREDEF**: il controllo numerico assume il valore del blocco **GLOBAL DEF** (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde) Immissione: **-1**, **0**, **+1** In alternativa **PREDEF**

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q201 Profondità? Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della scanalatura. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q202 Incremento? Quota dei singoli accostamenti dell'utensile. Inserire un valore maggiore di 0. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q206 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento dell'utensile durante l'avanzamento in profondità in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q338 Incremento per finitura? Avanzamento nell'asse utensile durante la finitura del sovrametallo laterale **Q368**. Valore incrementale. **0:** finitura in una sola passata Immissione: **0...99999.9999**
	Q385 Avanzamento finitura? Velocità di spostamento dell'utensile durante la finitura laterale e del fondo in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 2. distanza di sicurezza? Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q366 Strategia penetrazione (0/1/2)? Tipo di strategia di penetrazione: **0** = penetrazione perpendicolare. Indipendentemente dall'angolo di penetrazione ANGLE definito nella tabella utensili, il controllo numerico penetra in modo perpendicolare **1** = nessuna funzione **2** = penetrazione con pendolamento. Nella tabella utensili l'angolo di penetrazione ANGLE dell'utensile attivo deve essere definito diverso da 0. Altrimenti il controllo numerico emette un messaggio d'errore Immissione: **0**, **1**, **2** In alternativa **PREDEF**

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q369 Sovrametallo profondità? Sovrametallo in profondità rimasto dopo la sgrossatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q439 Riferimento avanzamento (0-3)? Definire il riferimento dell'avanzamento programmato: **0**: l'avanzamento si riferisce alla traiettoria centrale dell'utensile **1**: l'avanzamento si riferisce soltanto per finitura laterale al tagliente dell'utensile, altrimenti alla traiettoria centrale **2**: l'avanzamento si riferisce per finitura laterale **e** finitura fondo al tagliente dell'utensile, altrimenti alla traiettoria centrale **3**: l'avanzamento si riferisce sempre al tagliente dell'utensile Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**

Esempio

```
11 CYCL DEF 275 FR. TROC. SCAN. PROF ~
    Q215=+0          ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q219=+10         ;LARG. SCANALATURA ~
    Q368=+0          ;QUOTA LATERALE CONS. ~
    Q436=+2          ;AVANZ. AL GIRO ~
    Q207=+500        ;AVANZAM. FRESATURA ~
    Q351=+1          ;MODO FRESATURA ~
    Q201=-20         ;PROFONDITA ~
    Q202=+5          ;PROF. INCREMENTO ~
    Q206=+150        ;AVANZ. INCREMENTO ~
    Q338=+0          ;INCREMENTO FINITURA ~
    Q385=+500        ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q200=+2          ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50         ;2. DIST. SICUREZZA ~
    Q366=+2          ;PENETRAZIONE ~
    Q369=+0          ;PROFONDITA' CONSEN. ~
    Q439=+0          ;RIF. AVANZAMENTO
12 CYCL CALL
```

9.12 Ciclo 276 CONTORN. PROFILO 3D

Programmazione ISO

G276

Applicazione

Con questo ciclo, assieme al ciclo **14 PROFILO** e al ciclo **270 DATI PROF. SAGOMATO**, è possibile lavorare profili aperti e chiusi. La lavorazione può essere eseguita anche con una identificazione automatica del materiale residuo. In questo modo è possibile realizzare in seguito ad esempio spigoli interni con un utensile più piccolo.

Rispetto al ciclo **25 CONTORNATURA**, il ciclo **276 CONTORN. PROFILO 3D** elabora anche le coordinate dell'asse utensile, definite nel sottoprogramma del profilo. Questo ciclo può quindi lavorare profili tridimensionali.

Si raccomanda di programmare il ciclo **270 DATI PROF. SAGOMATO** prima del ciclo **276 CONTORN. PROFILO 3D**.

Esecuzione del ciclo

Lavorazione di un profilo senza incremento: profondità di fresatura Q1=0

1 L'utensile ritorna al punto di partenza della lavorazione. Questo punto di partenza risulta dal primo punto del profilo, dal tipo di fresatura selezionato e dai parametri risultanti dal ciclo definito in precedenza **270 DATI PROF. SAGOMATO**, ad esempio il Tipo di avvicinam.. Qui il controllo numerico sposta l'utensile alla prima profondità incremento

2 In base al ciclo **270 DATI PROF. SAGOMATO** definito in precedenza, il controllo numerico si avvicina al profilo ed esegue quindi la lavorazione fino alla fine del profilo

3 Alla fine del profilo viene eseguito il movimento di allontanamento come definito nel ciclo **270 DATI PROF. SAGOMATO**

4 Il controllo numerico posiziona quindi l'utensile all'altezza di sicurezza

Lavorazione di un profilo con incremento: definita profondità di fresatura Q1 diversa da 0 e profondità incremento Q10

1 L'utensile ritorna al punto di partenza della lavorazione. Questo punto di partenza risulta dal primo punto del profilo, dal tipo di fresatura selezionato e dai parametri risultanti dal ciclo definito in precedenza **270 DATI PROF. SAGOMATO**, ad esempio il Tipo di avvicinam.. Qui il controllo numerico sposta l'utensile alla prima profondità incremento
2 In base al ciclo **270 DATI PROF. SAGOMATO** definito in precedenza, il controllo numerico si avvicina al profilo ed esegue quindi la lavorazione fino alla fine del profilo
3 Se è selezionata una lavorazione concorde e discorde (**Q15**=0), il controllo numerico esegue un movimento di pendolamento. Esegue il movimento di incremento alla fine e sul punto di partenza del profilo. Se **Q15** è diverso da 0, il controllo numerico trasla l'utensile ad altezza di sicurezza fino al punto di partenza della lavorazione e da qui sulla successiva profondità di incremento
4 Il movimento di allontanamento viene eseguito come definito nel ciclo **270 DATI PROF. SAGOMATO**
5 Questa procedura si ripete fino al raggiungimento della profondità programmata
6 Il controllo numerico posiziona quindi l'utensile all'altezza di sicurezza

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se il parametro **posAfterContPocket** (N. 201007) è stato definito su **ToolAxClearanceHeight**, alla fine del ciclo il controllo numerico posizione l'utensile all'altezza di sicurezza solo nella direzione asse utensile. Il controllo numerico non posiziona l'utensile nel piano di lavoro. Pericolo di collisione!

- Alla fine del ciclo posizionare l'utensile con tutte le coordinate del piano di lavoro, ad es. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Dopo il ciclo programmare una posizione assoluta, senza alcun movimento di traslazione incrementale

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Può verificarsi una collisione se prima della chiamata del ciclo si posiziona l'utensile dietro un ostacolo.

- Prima della chiamata del ciclo posizionare l'utensile in modo tale che il controllo numerico possa raggiungere il punto di partenza del profilo senza collisioni
- Se alla chiamata del ciclo la posizione dell'utensile si trova al di sotto dell'altezza di sicurezza, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Se si utilizzano i blocchi **APPR** e **DEP** per avvicinarsi e allontanarsi dal profilo, il controllo numerico verifica se questi movimenti di avvicinamento e allontanamento possono danneggiare il profilo.
- Se si impiega il ciclo **25 CONTORNATURA**, nel ciclo **14 PROFILO** si può definire soltanto un sottoprogramma.
- In combinazione con il ciclo **276** si consiglia di impiegare il ciclo **270 DATI PROF. SAGOMATO**. Non è altrimenti richiesto il ciclo **20 DATI DEL PROFILO**.
- La memoria per un ciclo SL è limitata. Si possono programmare in un ciclo SL al massimo 16.384 elementi di profilo.
- Se durante la lavorazione è attiva la funzione **M110**, per archi corretti internamente l'avanzamento viene ridotto di conseguenza.
- Il ciclo considera le funzioni ausiliarie **M109** e **M110**. Nelle lavorazioni interne ed esterne il controllo numerico mantiene un avanzamento costante sul tagliente dell'utensile negli archi di cerchio per raggi interni ed esterni.

  Ulteriori informazioni: manuale utente **Programmazione Klartext**

Note per la programmazione

- Il primo blocco NC del sottoprogramma del profilo deve contenere valori in tutti i tre assi X, Y e Z.
- Il segno del parametro Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico impiega le coordinate dell'asse utensile indicate nel sottoprogramma del profilo.
- Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli anche all'interno del sottoprogramma del profilo.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q1 Profondità, fresatura? Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del profilo. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q3 Quota di finitura laterale? Sovrametallo di finitura nel piano di lavoro. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q7 Altezza di sicurezza? Altezza che esclude qualsiasi collisione con il pezzo (per il posizionamento intermedio e il ritorno alla fine del ciclo). Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q10 Incremento? Quota di cui l'utensile viene accostato di volta in volta. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q11 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento nell'asse del mandrino Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 Avanzamento per svuotamento? Velocità di spostamento nel piano di lavoro Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q15 Modo fresatura? inversione = -1 **+1**: fresatura concorde **-1**: fresatura discorde **0**: per la fresatura alternata in senso concorde e discorde su più accostamenti Immissione: **-1**, **0**, **+1**
	Q18 oppure **QS18 Utensile di sgrossatura?** Numero o nome dell'utensile con il quale il controllo numerico ha già eseguito una presgrossatura. È possibile acquisire l'utensile di sgrossatura direttamente dalla tabella utensili tramite softkey. È inoltre possibile inserire persino il nome utensile con il softkey **Nome utensile**. Il controllo numerico inserisce automaticamente le virgolette se si esce dal campo di immissione. Qualora non sia stata eseguita alcuna sgrossatura, programmare "0"; inserendo un numero o un nome, il controllo numerico svuoterà solo la parte che non ha potuto essere lavorata con l'utensile di sgrossatura. Nel caso in cui l'utensile di finitura non possa avvicinarsi lateralmente a questa parte, il controllo numerico effettua una penetrazione con pendolamento; a questo scopo occorre definire nella tabella utensili TOOL.T la lunghezza del tagliente **LCUTS** e l'angolo massimo di penetrazione **ANGLE** dell'utensile. Immissione: **0...99999.9** In alternativa max **255** caratteri

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q446 Materiale residuo accettato? Inserire fino a quale valore in mm è accettabile del materiale residuo sul profilo. Se si imposta ad esempio il valore 0,01 mm, a partire da uno spessore del materiale residuo di 0,01 mm il controllo numerico non esegue più alcuna lavorazione del materiale residuo. Immissione: **0001...9.999**
	Q447 Distanza collegamento massima? Distanza massima tra due aree da rifinire. All'interno di questa distanza il controllo numerico trasla senza movimento di sollevamento alla profondità di lavorazione lungo il profilo. Immissione: **0...999.999**
	Q448 Estensione traiettoria? Valore di estensione della traiettoria utensile all'inizio e alla fine dell'area del profilo. Il controllo numerico estende la traiettoria utensile sempre parallelamente al profilo. Immissione: **0...99.999**

Esempio

```
11 CYCL DEF 276 CONTORN. PROFILO 3D ~
    Q1=-20          ;PROFONDITA'FRESATURA ~
    Q3=+0           ;QUOTA LATERALE CONS. ~
    Q7=+50          ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q10=-5          ;PROF. INCREMENTO ~
    Q11=+150        ;AVANZ. INCREMENTO ~
    Q12=+500        ;AVANZ. PER SVUOT. ~
    Q15=+1          ;MODO FRESATURA ~
    Q18=+0          ;UTENSILE SGROSSATURA ~
    Q446=+0.01      ;MATERIALE RESIDUO ~
    Q447=+10        ;DISTANZA COLLEGAM. ~
    Q448=+2         ;ESTENS. TRAIETTORIA
```

9.13 Esempi di programmazione

Esempio: svuotamento e finitura di tasche con cicli SL

0 BEGIN PGM 1078634 MM		
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20		
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0		
3 TOOL CALL 15 Z S4500		; Chiamata utensile per sgrossare, diametro 30
4 L Z+100 R0 FMAX M3		; Disimpegno utensile
5 CYCL DEF 14.0 PROFILO		
6 CYCL DEF 14.1 LABEL PROFILO 1		
7 CYCL DEF 20 DATI DEL PROFILO ~		
Q1=-5	;PROFONDITA'FRESATURA ~	
Q2=+1	;SOVRAPP.TRAIET.UT. ~	
Q3=+0	;QUOTA LATERALE CONS. ~	
Q4=+0	;PROFONDITA' CONSEN. ~	
Q5=+0	;COORD. SUPERFICIE ~	
Q6=+2	;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q7=+50	;ALTEZZA DI SICUREZZA ~	
Q8=+0.2	;RAGGIO DELLO SMUSSO ~	
Q9=+1	;SENSO DI ROTAZIONE	
8 CYCL DEF 22 SGROSSATURA ~		
Q10=-5	;PROF. INCREMENTO ~	
Q11=+150	;AVANZ. INCREMENTO ~	
Q12=+500	;AVANZ. PER SVUOT. ~	
Q18=+0	;UTENSILE SGROSSATURA ~	
Q19=+200	;AVANZAMENTO PENDOL. ~	
Q208=+99999	;AVANZAM. RITORNO ~	

Q401=+90 ;FATTORE AVANZAMENTO ~	
Q404=+1 ;STRATEGIA FINITURA	
9 CYCL CALL	; Chiamata ciclo Sgrossatura
10 L Z+200 R0 FMAX	; Disimpegno utensile
11 TOOL CALL 4 Z S3000	; Chiamata utensile per rifinire, diametro 8
12 L Z+100 R0 FMAX M3	
13 CYCL DEF 22 SGROSSATURA ~	
Q10=-5 ;PROF. INCREMENTO ~	
Q11=+150 ;AVANZ. INCREMENTO ~	
Q12=+500 ;AVANZ. PER SVUOT. ~	
Q18=+15 ;UTENSILE SGROSSATURA ~	
Q19=+200 ;AVANZAMENTO PENDOL. ~	
Q208=+99999 ;AVANZAM. RITORNO ~	
Q401=+90 ;FATTORE AVANZAMENTO ~	
Q404=+1 ;STRATEGIA FINITURA	
14 CYCL CALL	; Chiamata ciclo Finitura
15 L Z+200 R0 FMAX	; Disimpegno utensile
16 M30	; Fine programma
17 LBL 1	; Sottoprogramma profilo
18 L X+5 Y+50 RR	
19 L Y+90	
20 RND R19	
21 L X+60	
22 RND R8	
23 L X+90 Y+80	
24 RND R10	
25 L Y+40	
26 RND R20	
27 L X+60 Y+10	
28 RND R8	
29 L X+5	
30 RND R10	
31 L X+5 Y+50	
32 LBL 0	
33 END PGM 1078634 MM	

Esempio: preforatura, sgrossatura e finitura di profili sovrapposti con cicli SL

0 BEGIN PGM 2 MM		
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40		
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0		
3 TOOL CALL 204 Z S2500		; Chiamata utensile punta, diametro 12
4 L Z+250 R0 FMAX M3		; Disimpegno utensile
5 CYCL DEF 14.0 PROFILO		
6 CYCL DEF 14.1 LABEL PROFILO1 /2 /3 /4		
7 CYCL DEF 20 DATI DEL PROFILO ~		
Q1=-20	;PROFONDITA'FRESATURA ~	
Q2=+1	;SOVRAPP.TRAIET.UT. ~	
Q3=+0.5	;QUOTA LATERALE CONS. ~	
Q4=+0.5	;PROFONDITA' CONSEN. ~	
Q5=+0	;COORD. SUPERFICIE ~	
Q6=+2	;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q7=+100	;ALTEZZA DI SICUREZZA ~	
Q8=+0.1	;RAGGIO DELLO SMUSSO ~	
Q9=-1	;SENSO DI ROTAZIONE	
8 CYCL DEF 21 PREFORATURA ~		
Q10=-5	;PROF. INCREMENTO ~	
Q11=+150	;AVANZ. INCREMENTO ~	
Q13=+0	;UTENSILE SVUOTAMENTO	
9 CYCL CALL		; Chiamata ciclo Preforatura
10 L Z+100 R0 FMAX		; Disimpegno utensile
11 TOOL CALL 6 Z S3000		; Chiamata utensile Sgrossatura/Finitura, D12
12 CYCL DEF 22 SGROSSATURA ~		
Q10=-5	;PROF. INCREMENTO ~	
Q11=+100	;AVANZ. INCREMENTO ~	
Q12=+350	;AVANZ. PER SVUOT. ~	
Q18=+0	;UTENSILE SGROSSATURA ~	
Q19=+150	;AVANZAMENTO PENDOL. ~	

Q208=+99999 ;AVANZAM. RITORNO ~	
Q401=+100 ;FATTORE AVANZAMENTO ~	
Q404=+0 ;STRATEGIA FINITURA	
13 CYCL CALL	; Chiamata ciclo Svuotamento
14 CYCL DEF 23 PROF. DI FINITURA ~	
Q11=+100 ;AVANZ. INCREMENTO ~	
Q12=+200 ;AVANZ. PER SVUOT. ~	
Q208=+99999 ;AVANZAM. RITORNO	
15 CYCL CALL	; Chiamata ciclo Finitura fondo
16 CYCL DEF 24 FINITURA LATERALE ~	
Q9=+1 ;SENSO DI ROTAZIONE ~	
Q10=-5 ;PROF. INCREMENTO ~	
Q11=+100 ;AVANZ. INCREMENTO ~	
Q12=+400 ;AVANZ. PER SVUOT. ~	
Q14=+0 ;QUOTA LATERALE CONS. ~	
Q438=-1 ;UTENSILE SVUOTAMENTO	
17 CYCL CALL	; Chiamata ciclo Finitura laterale
18 L Z+100 R0 FMAX	; Disimpegno utensile
19 M30	; Fine programma
20 LBL 1	; Sottoprogramma profilo 1: tasca sinistra
21 CC X+35 Y+50	
22 L X+10 Y+50 RR	
23 C X+10 DR-	
24 LBL 0	
25 LBL 2	; Sottoprogramma profilo 2: tasca destra
26 CC X+65 Y+50	
27 L X+90 Y+50 RR	
28 C X+90 DR-	
29 LBL 0	
30 LBL 3	; Sottoprogramma profilo 3: isola quadrata sinistra
31 L X+27 Y+50 RL	
32 L Y+58	
33 L X+43	
34 L Y+42	
35 L X+27	
36 LBL 0	
37 LBL 4	; Sottoprogramma profilo 4: isola triangolare destra
38 L X+65 Y+42 RL	
39 L X+57	
40 L X+65 Y+58	
41 L X+73 Y+42	
42 LBL 0	
43 END PGM 2 MM	

Esempio: contornatura profilo

0 BEGIN PGM 3 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 10 Z S2000	; Chiamata utensile, diametro 20
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; Disimpegno utensile
5 CYCL DEF 14.0 PROFILO	
6 CYCL DEF 14.1 LABEL PROFILO1	
7 CYCL DEF 25 CONTORNATURA ~	
Q1=-20 ;PROFONDITA'FRESATURA ~	
Q3=+0 ;QUOTA LATERALE CONS. ~	
Q5=+0 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q7=+250 ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~	
Q10=-5 ;PROF. INCREMENTO ~	
Q11=+100 ;AVANZ. INCREMENTO ~	
Q12=+200 ;AVANZ. PER SVUOT. ~	
Q15=+1 ;MODO FRESATURA ~	
Q18=+0 ;UTENSILE SGROSSATURA ~	
Q446=+0.01 ;MATERIALE RESIDUO ~	
Q447=+10 ;DISTANZA COLLEGAM. ~	
Q448=+2 ;ESTENS. TRAIETTORIA	
8 CYCL CALL	; Chiamata ciclo
9 L Z+250 R0 FMAX	; Disimpegno utensile
10 M30	; Fine programma
11 LBL 1	; Sottoprogramma profilo
12 L X+0 Y+15 RL	
13 L X+5 Y+20	
13 CT X+5 Y+75	
14 CT X+5 Y+75	
15 L Y+95	
16 RND R7.5	
17 L X+50	

18 RND R7.5	
19 L X+100 Y+80	
20 LBL 0	
21 END PGM 3 MM	

10

Cicli: Fresatura profilo ottimizzata

10.1 Cicli OCM (opzione #167)

Cicli OCM

Descrizione generale

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione viene abilitata dal costruttore della macchina.

Con i cicli OCM (**Optimized Contour Milling**) si possono lavorare profili complessi composti da segmenti di profilo. Sono più efficienti dei cicli da **22** a **24**. I cicli OCM offrono le seguenti funzioni ausiliarie:

- In sgrossatura il controllo numerico rispetta con precisione l'angolo di contatto immesso
- Oltre alle tasche è possibile lavorare anche isole e tasche aperte

Note operative e di programmazione

- In un ciclo OCM si possono programmare max 16.384 elementi di profilo.
- I cicli OCM eseguono internamente calcoli estesi e complessi e le lavorazioni da essi risultanti. Per motivi di sicurezza, prima della lavorazione eseguire in ogni caso una prova grafica del programma ! In questo modo si può verificare facilmente se la lavorazione determinata dal controllo numerico procede correttamente.

Angolo di contatto

In sgrossatura il controllo numerico rispetta con precisione l'angolo di contatto. L'angolo di contatto si definisce indirettamente con la sovrapposizione traiettoria. La sovrapposizione traiettoria può presentare al massimo il valore di 1,99, corrispondente ad un angolo di quasi 180°.

Profilo

Il profilo si definisce con **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR** o con i cicli di matrici OCM **127x**.

Le tasche chiuse possono essere definite anche tramite il ciclo **14**.

Le quote per la lavorazione, quali profondità di fresatura, sovrametalli e distanza di sicurezza, vengono inserite globalmente nel ciclo **271 DATI PROFILO OCM** o nei cicli di matrici **127x**.

CONTOUR DEF / SEL CONTOUR

In **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR** il primo profilo può essere una tasca o una limitazione. I profili successivi si programmano come isole o tasche. Le tasche aperte devono essere programmate con una limitazione o con un'isola.

Procedere come descritto di seguito:

- Programmazione di **CONTOUR DEF**
- Definire il primo profilo come tasca e il secondo come isola
- Definire il ciclo **271 DATI PROFILO OCM**
- Programmare il parametro ciclo **Q569=1**
- > Il controllo numerico interpreta il primo profilo non come tasca ma come limitazione aperta. Dalla limitazione aperta e dall'isola programmata di seguito risulta una tasca aperta.
- Definire il ciclo **272 SGROSSATURA OCM**

Note per la programmazione

- I profili successivi presenti al di fuori del primo profilo non vengono considerati.
- La prima profondità del segmento di profilo è la profondità del ciclo. A tale profondità è limitato il profilo programmato. Altri segmenti di profilo non possono essere più profondi della profondità del ciclo. Pertanto iniziare di norma con la tasca più profonda.

Cicli di matrici OCM

Nei cicli di matrici OCM la matrice può essere una tasca, un'isola o una limitazione. Se si programma un'isola o una tasca aperta, si impiegano i cicli **128x**.

Procedere come descritto di seguito:

- Programmare la matrice con i cicli **127x**
- Se la prima matrice è un'isola o una tasca aperta, programmare il ciclo di limitazione **128x**
- Definire il ciclo **272 SGROSSATURA OCM**

Schema: lavorazione con cicli OCM

```
0 BEGIN OCM MM
...
12 CONTOUR DEF
...
13 CYCL DEF 271 DATI PROFILO OCM
...
16 CYCL DEF 272 SGROSSATURA OCM
...
17 CYCL CALL
...
20 CYCL DEF 273 FINITURA FONDO OCM
...
21 CYCL CALL
...
24 CYCL DEF 274 FINITURA LATER. OCM
...
25 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
99 END PGM OCM MM
```

Lavorazione di materiale residuo

In sgrossatura i cicli offrono la possibilità di prelavorare con utensili di dimensioni maggiori e asportare il materiale residuo con utensili più piccoli. Anche in finitura il controllo numerico tiene conto del materiale precedentemente asportato evitando qualsiasi sovraccarico dell'utensile per rifinire.

Ulteriori informazioni: "Esempio: tasca aperta e finitura con cicli OCM", Pagina 392

- Se dopo le lavorazioni di sgrossatura rimane del materiale residuo negli spigoli interni, occorre utilizzare un utensile per svuotare più piccolo o definire un'ulteriore operazione di sgrossatura con un utensile più piccolo.
- Se non è possibile svuotare completamente gli spigoli interni, il controllo numerico può danneggiare il profilo durante la smussatura. Per evitare di danneggiare il profilo, tenere presente la procedura seguente.

Procedura con materiale residuo negli spigoli interni

L'esempio mostra la lavorazione interna di un profilo con più utensili che presentano raggi di maggiori dimensioni del profilo programmato. Nonostante i raggi diminuiscano, dopo lo svuotamento rimane del materiale residuo negli spigoli interni del profilo che il controllo numerico considera per la successiva finitura e smussatura.

Nell'esempio sono utilizzati i seguenti utensili:

- **MILL_D20_ROUGH**, Ø 20 mm
- **MILL_D10_ROUGH**, Ø 10 mm
- **MILL_D6_FINISH**, Ø 6 mm
- **NC_DEBURRING_D6**, Ø 6 mm

Spigolo interno dell'esempio con raggio di 4 mm

Sgrossatura

- Presgrossatura del profilo con l'utensile **MILL_D20_ROUGH**
- > Il controllo numerico considera il parametro Q **Q578 FATT. SPIGOLI INTERNI** in cui durante la presgrossatura risultano raggi interni di 12 mm.

...	
12 TOOL CALL Z "MILL_D20_ROUGH"	
...	
15 CYCL DEF 271 DATI PROFILO OCM	
... **Q578 = 0.2 ;FATT. SPIGOLI INTERNI** **...**	Raggio interno risultante = **R_T**+ (**Q578** * **R_T**) **10 + (0,2 *10) = 12**
16 CYCL DEF 272 SGROSSATURA OCM	
...	

- Sgrossatura di finitura del profilo con utensile più piccolo **MILL_D10_ROUGH**
- > Il controllo numerico considera il parametro **Q578 FATT. SPIGOLI INTERNI** in cui durante la presgrossatura risultano raggi interni di 6 mm.

...	
20 TOOL CALL Z "MILL_D10_ROUGH"	
...	
22 CYCL DEF 271 DATI PROFILO OCM	
... **Q578 = 0.2 ;FATT. SPIGOLI INTERNI** **...**	Raggio interno risultante = **R_T**+ (**Q578** * **R_T**) **5 + (0,2 *5) = 6**
23 CYCL DEF 272 SGROSSATURA OCM	
... **Q438 = -1 ;UTENSILE SVUOTAMENTO** **...**	**-1**: l'ultimo utensile impiegato viene acquisito come utensile di svuotamento.

Finitura

- Finitura del profilo con l'utensile **MILL_D6_FINISH**
- Con l'utensile di finitura sarebbero possibili raggi interni di 3,6 mm. Questo significa che l'utensile di finitura potrebbe produrre i raggi interni predefiniti di 4 mm. Il controllo numerico considera tuttavia il materiale residuo dell'utensile di svuotamento **MILL_D10_ROUGH**. Il controllo numerico realizza il profilo con i raggi interni del precedente utensile per sgrossare di 6 mm. In questo modo si evita qualsiasi sovraccarico della fresa di finitura.

...	
27 TOOL CALL Z "MILL_D6_FINISH"	
...	
29 CYCL DEF 271 DATI PROFILO OCM	
... **Q578 = 0.2 ;FATT. SPIGOLI INTERNI** **...**	Raggio interno risultante = **R_T**+ (**Q578** * **R_T**) **3 + (0,2 *3) = 3,6**
30 CYCL DEF 274 FINITURA LATER. OCM	
... **Q438 = -1 ;UTENSILE SVUOTAMENTO** **...**	**-1**: l'ultimo utensile impiegato viene acquisito come utensile di svuotamento.

Smussatura

- Smussatura del profilo: per la definizione del ciclo è necessario definire l'ultimo utensile di svuotamento dell'operazione di sgrossatura.

> Se si acquisisce l'utensile di finitura come utensile di svuotamento, il controllo numerico danneggia il profilo. Il controllo numerico presume in tal caso che la fresa di finitura abbia realizzato il profilo con raggi interni di 3,6 mm. Attraverso la precedente lavorazione di sgrossatura, la fresa di finitura ha tuttavia limitato i raggi interni a 6 mm.

...	
33 TOOL CALL Z "NC_DEBURRING_D6"	
...	
35 CYCL DEF 277 SMUSSO OCM	
... **QS438 = "MILL_D10_ROUGH" ;UTENSILE SVUOTAMENTO** **...**	Utensile di svuotamento dell'ultima operazione di sgrossatura

Logica di posizionamento dei cicli OCM

L'utensile è correntemente posizionato al di sopra dell'altezza di sicurezza:

1 Il controllo numerico trasla l'utensile nel piano di lavoro in rapido sul punto di partenza.
2 L'utensile trasla con **FMAX** su **Q260 ALTEZZA DI SICUREZZA** e poi su **Q200 DISTANZA SICUREZZA**
3 Quindi il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse utensile con **Q253 AVANZ. AVVICINAMENTO** sul punto di partenza.

L'utensile è correntemente posizionato al di sotto dell'altezza di sicurezza:

1 Il controllo numerico porta l'utensile in rapido a **Q260 ALTEZZA DI SICUREZZA**.
2 L'utensile si porta in **FMAX** sul punto di partenza nel piano di lavoro e quindi a **Q200 DISTANZA SICUREZZA**
3 Quindi il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse utensile con **Q253 AVANZ. AVVICINAMENTO** sul punto di partenza

Note operative e di programmazione

- **Q260** Il controllo numerico desume **ALTEZZA DI SICUREZZA** dal ciclo **271 DATI PROFILO OCM** o dai cicli di matrici.
- **Q260** L'**ALTEZZA DI SICUREZZA** è attiva se la posizione dell'altezza di sicurezza è superiore alla distanza di sicurezza.

Panoramica

Cicli OCM

Softkey	Ciclo	Pag.
	Ciclo 271 DATI PROFILO OCM (opzione #167) ■ Definizione dei dati di lavorazione per programmi del profilo o sottoprogrammi ■ Immissione di un riquadro o un blocco di limitazione	337
	Ciclo 272 SGROSSATURA OCM (opzione #167) ■ Dati tecnologici per la sgrossatura di profili ■ Impiego del calcolatore dei dati di taglio OCM ■ Strategia di penetrazione perpendicolare, elicoidale o con pendolamento ■ Strategia di avanzamento selezionabile	340
	Ciclo 273 FINITURA FONDO OCM (opzione #167) ■ Finitura del sovrametallo del fondo del ciclo **271** ■ Strategia di lavorazione con angolo di contatto costante o con calcolo della traiettoria equidistante (uniforme)	355
	Ciclo 274 FINITURA LATER. OCM (opzione #167) ■ Finitura del sovrametallo laterale del ciclo **271**	359
	Ciclo 277 SMUSSO OCM (opzione #167) ■ Sbavatura dei bordi ■ Considerazione di profili e pareti adiacenti	363

Matrici standard OCM

Softkey	Ciclo	Pag.
	Ciclo 1271 RETTANGOLO OCM (opzione #167) ■ Definizione di un rettangolo ■ Immissione delle lunghezze dei lati ■ Definizione degli spigoli	369
	Ciclo 1272 CERCHIO OCM (opzione #167) ■ Definizione di un cerchio ■ Immissione del diametro del cerchio	373
	Ciclo 1273 CAVA / ISOLA OCM (opzione #167) ■ Definizione di una scanalatura o di un gradino ■ Immissione della larghezza e della lunghezza	376
	Ciclo 1274 CAVA CIRCOLARE OCM (opzione #167) ■ Definizione di una scanalatura circolare ■ Immissione di larghezza, diametro del cerchio parziale e numero di ripetizioni	380
	Ciclo 1278 POLIGONO OCM (opzione #167) ■ Definizione di un poligono ■ Immissione del cerchio di riferimento ■ Definizione degli spigoli	384
	Ciclo 1281 LIMITAZ. RETTANGOLO OCM (opzione #167) ■ Definizione di una limitazione come rettangolo	388
	Ciclo 1282 LIMITAZ. CERCHIO OCM (opzione #167) ■ Definizione di una limitazione come cerchio	390

10.2 Ciclo 271 DATI PROFILO OCM (opzione #167)

Programmazione ISO

G271

Applicazione

Nel ciclo **271 DATI PROFILO OCM** vengono inseriti tutti i dati di lavorazione per i programmi del profilo ovvero i sottoprogrammi con i segmenti di profilo. Nel ciclo **271** è inoltre possibile definire una limitazione aperta per la tasca.

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo **271** è DEF attivo, cioè il ciclo **271** è attivo dalla sua definizione nel programma NC.
- I dati di lavorazione definiti nel ciclo **271** valgono anche per i cicli da **272** a **274**.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q201 Profondità? Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del profilo. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+0**
	Q368 Quota di finitura laterale? Sovrametallo nel piano di lavoro rimasto dopo la sgrossatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q369 Sovrametallo profondità? Sovrametallo in profondità rimasto dopo la sgrossatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q260 Altezza di sicurezza? Posizione nell'asse utensile che esclude qualsiasi possibilità di collisione con il pezzo. Il controllo numerico raggiunge la posizione per posizionamento intermedio e ritorno alla fine del ciclo. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q578 Fatt. raggio su spigoli interni? Il raggio utensile moltiplicato per **Q578 FATT. SPIGOLI INTERNI** fornisce come risultato la traiettoria centrale più piccola dell'utensile. Non si possono così formare raggi interni più piccoli sul profilo, come risulta dal raggio utensile sommato al prodotto di raggio utensile e **Q578 FATT. SPIGOLI INTERNI**. Immissione: **0.05...0.99**
	Q569 Prima tasca è una limitazione? Definire la limitazione: **0**: il primo profilo in **CONTOUR DEF** è interpretato come tasca. **1**: il primo profilo in **CONTOUR DEF** è interpretato come limitazione aperta. Il seguente profilo deve essere un'isola **2**: il primo profilo in **CONTOUR DEF** è interpretato come blocco di limitazione. Il seguente profilo deve essere una tasca Immissione: **0**, **1**, **2**

Esempio

```
11 CYCL DEF 271 DATI PROFILO OCM ~
    Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q201=-20         ;PROFONDITA ~
    Q368=+0          ;QUOTA LATERALE CONS. ~
    Q369=+0          ;PROFONDITA' CONSEN. ~
    Q260=+100        ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q578=+0.2        ;FATT. SPIGOLI INTERNI ~
    Q569=+0          ;LIMITAZIONE APERTA
```

10.3 Ciclo 272 SGROSSATURA OCM (opzione #167)

Programmazione ISO
G272

Applicazione

Nel ciclo **272 SGROSSATURA OCM** vengono definiti i dati tecnologici per la sgrossatura.

È inoltre possibile lavorare con il calcolatore dei dati di taglio **OCM**. Con i dati di taglio calcolati è possibile ottenere un elevato volume di asportazione del truciolo nell'intervallo di tempo e quindi una elevata produttività.

Ulteriori informazioni: "Calcolatore dati di taglio OCM (opzione #167)", Pagina 346

Premesse

Prima di richiamare il ciclo **272** è necessario programmare altri cicli:

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, in alternativa ciclo **14 PROFILO**
- Ciclo **271 DATI PROFILO OCM**

Esecuzione del ciclo

1. L'utensile si porta sul punto di partenza con logica di posizionamento
2. Il controllo numerico determina automaticamente il punto di partenza sulla base del preposizionamento e del profilo programmato

   Ulteriori informazioni: "Logica di posizionamento dei cicli OCM", Pagina 334
3. Il controllo numerico avanza alla prima profondità incremento. La profondità incremento e la sequenza di lavorazione dei profili dipendono dalla strategia di incremento **Q575**.

   A seconda della definizione nel ciclo **271 DATI PROFILO OCM** parametro **Q569 LIMITAZIONE APERTA** il controllo numerico esegue la penetrazione come descritto di seguito:
   - **Q569=0** o **2**: l'utensile penetra nel materiale con traiettoria elicoidale o con pendolamento. La quota laterale di finitura viene considerata.

     Ulteriori informazioni: "Strategia di penetrazione con Q569=0 o 2", Pagina 341
   - **Q569=1**: l'utensile si porta in perpendicolare al di fuori della limitazione aperta sulla prima profondità incremento.
4. Alla prima profondità incremento l'utensile fresa il profilo dall'esterno verso l'interno o viceversa (in funzione di **Q569**) con avanzamento **Q207**
5. Nel passo successivo, il controllo numerico porta l'utensile al successivo incremento e ripete l'operazione di sgrossatura, fino a raggiungere il profilo programmato
6. Infine l'utensile ritorna all'altezza di sicurezza nell'asse utensile

7 Se sono presenti altri profili, il controllo numerico ripete la lavorazione. Il controllo numerico si porta sul profilo il cui punto iniziale della posizione corrente dell'utensile si trova in quella successiva (in funzione della strategia di incremento **Q575**)

8 L'utensile si sposta infine con **Q253 AVANZ. AVVICINAMENTO** su **Q200 DISTANZA SICUREZZA** e quindi con **FMAX** su **Q260 ALTEZZA DI SICUREZZA**

Strategia di penetrazione con Q569=0 o 2

Il controllo numerico tenta di norma di penetrare con una traiettoria elicoidale. Se non possibile, il controllo numerico tenta di penetrare con pendolamento.

La strategia di penetrazione dipende da:

- **Q207 AVANZAM. FRESATURA**
- **Q568 FATT. PENETRAZIONE**
- **Q575 STRATEGIA INCREMENTO**
- **ANGLE**
- **RCUTS**
- $\mathbf{R_{corr}}$ (raggio utensile **R** + maggiorazione utensile **DR**)

Con traiettoria elicoidale

La traiettoria elicoidale risulta da:

$$Raggioelic = R_{corr} - RCUTS$$

Al termine del movimento di penetrazione viene eseguito un movimento semicircolare per creare spazio a sufficienza per i trucioli risultanti.

Con pendolamento

Il movimento con pendolamento risulta da:

$$L = 2*(R_{corr} - RCUTS)$$

Al termine del movimento di penetrazione il controllo numerico esegue un movimento rettilineo per creare spazio a sufficienza per i trucioli risultanti.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

Nel calcolo delle traiettorie di fresatura il ciclo non tiene conto del raggio di arrotondamento su spigolo **R2**. Nonostante la ridotta sovrapposizione traiettoria può rimanere materiale residuo sul fondo del profilo. Il materiale residuo può comportare danni al pezzo e all'utensile nelle lavorazioni successive!

- Verificare esecuzione e profilo con l'ausilio della simulazione
- Dove possibile utilizzare utensili senza raggio di arrotondamento su spigolo **R2**

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Se la profondità incremento è maggiore di **LCUTS**, questa viene limitata e il controllo numerico visualizza un warning.
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se il valore **LU** è inferiore alla **PROFONDITA Q201**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.

Utilizzare eventualmente una fresa con tagliente frontale a taglio centrale (DIN 844).

Note per la programmazione

- Un **CONTOUR DEF** / **SEL CONTOUR** resetta il raggio utensile impiegato per ultimo. Se dopo un **CONTOUR DEF** / **SEL CONTOUR** questo ciclo di lavorazione viene eseguito con **Q438**=-1, il controllo numerico presuppone che non venga eseguita alcuna prelavorazione.
- Se il fattore di sovrapposizione traiettoria è **Q370<1**, si raccomanda di programmare il fattore **Q579** anche inferiore di 1.
- Se in precedenza si è presgrossato un profilo o una matrice, nel ciclo occorre programmare il numero o il nome dell'utensile per svuotare. Se non è stato eseguito un presvuotamento, alla prima operazione di sgrossatura è necessario definire **Q438=0 UTENSILE SVUOTAMENTO** nel parametro ciclo.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q202 Incremento? Quota dei singoli accostamenti dell'utensile. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q370 Fattore di sovrapposizione? **Q370** x raggio utensile dà l'accostamento laterale k su una retta. Il controllo numerico si attiene il più possibile a questo valore. Immissione: **0.04...1.99** In alternativa **PREDEF**
	Q207 Avanzamento fresatura? Velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q568 Fatt. x avanzam. in profondità? Fattore del quale il controllo numerico riduce l'avanzamento **Q207** al raggiungimento dell'avanzamento in profondità nel materiale. Immissione: **0.1...1**
	Q253 Avanzamento di avvicinamento? Velocità di spostamento dell'utensile durante l'avvicinamento alla posizione di partenza in mm/min. Questo avanzamento viene impiegato al di sotto della coordinata superficie ma al di fuori del materiale definito. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza tra lo spigolo inferiore dell'utensile e la superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q438 oppure **QS438 N./nome utensile di svuotamento?** Numero o nome dell'utensile con il quale il controllo numerico ha svuotato la tasca del profilo. È possibile acquisire l'utensile di sgrossatura direttamente dalla tabella utensili tramite softkey. È inoltre possibile inserire persino il nome utensile con il softkey **Nome utensile**. Quando si abbandona il campo di immissione, il controllo numerico inserisce automaticamente le virgolette in alto. **-1**: l'ultimo utensile impiegato in un ciclo **272** viene acquisito come utensile di svuotamento (strategia standard) **0**: se non è stata eseguita una presgrossatura, inserire il numero di un utensile con raggio 0. Di norma è l'utensile con il numero 0. Immissione: **-1...+32767.9** In alternativa max **255** caratteri

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q577 Fattore x raggio avvic./allont.? Fattore con cui viene influenzato il raggio di avvicinamento e allontanamento. **Q577** è moltiplicato per il raggio dell'utensile. Risulta quindi un raggio di avvicinamento e allontanamento. Immissione: **0.15...0.99**
	Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1 Tipo di fresatura. Viene considerato il senso di rotazione del mandrino: **+1** = fresatura concorde **-1** = fresatura discorde **PREDEF**: il controllo numerico assume il valore del blocco **GLOBAL DEF** (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde) Immissione: **-1**, **0**, **+1** In alternativa **PREDEF**
	Q576 Velocità mandrino? Velocità mandrino in giri al minuto (giri/min) per l'utensile per sgrossare. **0**: viene impiegato il numero di giri del blocco **TOOL CALL** **>0**: questo numero di giri viene impiegato in caso di immissione maggiore di zero Immissione: **0...99999**
	Q579 Fattore n. giri penetrazione? Fattore del quale il controllo numerico varia il **N. GIRI MANDRINO Q576** durante l'avanzamento in profondità nel materiale. Immissione: **0.2...1.5**

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q575 Strategia incremento (0/1)? Tipo di avanzamento in profondità: **0**: il controllo numerico lavora il profilo dall'alto verso il basso **1**: il controllo numerico lavora il profilo dal basso verso l'alto. Non in tutti i casi il controllo numerico inizia con il profilo più basso. Il controllo numerico calcola automaticamente la sequenza di lavorazione. Il percorso di penetrazione completo è spesso minore di quello per la strategia **2**. **2**: il controllo numerico lavora il profilo dal basso verso l'alto. Non in tutti i casi il controllo numerico inizia con il profilo più basso. Questa strategia calcola la sequenza di lavorazione affinché la lunghezza tagliente dell'utensile venga sfruttata al massimo. Per questo motivo risulta spesso un percorso di penetrazione completo maggiore di quello per la strategia **1**. Può inoltre risultare un tempo di lavorazione più breve in funzione di **Q568**. Immissione: **0**, **1**, **2** Il percorso di penetrazione completo corrisponde a tutti i movimenti di penetrazione.

Esempio

```
11 CYCL DEF 272 SGROSSATURA OCM ~
    Q202=+5            ;PROF. INCREMENTO ~
    Q370=+0.4          ;SOVRAPP.TRAIET.UT. ~
    Q207=+500          ;AVANZAM. FRESATURA ~
    Q568=+0.6          ;FATT. PENETRAZIONE ~
    Q253=+750          ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~
    Q200=+2            ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q438=-1            ;UTENSILE SVUOTAMENTO ~
    Q577=+0.2          ;FATT. RAGGIO AVVICIN. ~
    Q351=+1            ;MODO FRESATURA ~
    Q576=+0            ;N. GIRI MANDRINO ~
    Q579=+1            ;FATT. S PENETRAZIONE ~
    Q575=+0            ;STRATEGIA INCREMENTO
```

10.4 Calcolatore dati di taglio OCM (opzione #167)

Principi fondamentali Calcolatore dati di taglio OCM

Panoramica

Il Calcolatore dati di taglio OCM consente di determinare i Dati di taglio per il ciclo **272 SGROSSATURA OCM**. Questi risultano dalle proprietà del materiale da lavorare e dalle caratteristiche dell'utensile. Con i dati di taglio calcolati è possibile ottenere un elevato volume di asportazione del truciolo nell'intervallo di tempo e quindi una elevata produttività.

È inoltre possibile influire in modo mirato con il Calcolatore dati di taglio OCM sulla sollecitazione dell'utensile agendo sui cursori di regolazione del carico meccanico e del carico termico. È così possibile ottimizzare la sicurezza di processo, l'usura e la produttività.

Premesse

Consultare il manuale della macchina.

Per poter utilizzare i Dati di taglio calcolati, è necessario disporre di un mandrino di potenza sufficiente e di una macchina stabile.

- I valori predefiniti presuppongono un serraggio fisso del pezzo.
- I valori predefiniti presuppongono un utensile ben fissato nel supporto.
- L'utensile impiegato deve essere indicato per il materiale da lavorare.

Per elevate profondità di taglio e considerevole angolo dell'elica si formano notevoli forze di trazione in direzione dell'asse utensile. Prestare attenzione affinché sia presente sufficiente sovrametallo in profondità.

Rispetto delle condizioni di taglio

Utilizzare i dati di taglio esclusivamente per il ciclo **272 SGROSSATURA OCM**.

Soltanto questo ciclo garantisce che per profili qualsiasi non venga superato l'angolo di contatto ammesso.

Evacuazione del truciolo

NOTA

Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

Se i trucioli non vengono evacuati in modo ottimale, possono bloccarsi in tasche strette con potenze di lavorazione elevate. Sussiste il pericolo di rottura dell'utensile!

- Prestare attenzione all'evacuazione ottimale del truciolo, in conformità alla raccomandazione del calcolatore dei dati di taglio OCM

Raffreddamento del processo

Il Calcolatore dati di taglio OCM raccomanda per la maggior parte dei materiali la lavorazione a secco con raffreddamento ad aria compressa. L'aria compressa deve essere orientata direttamente dove si forma il truciolo, nel migliore dei casi attraverso il mandrino portautensili. Se questo non è possibile, si può optare anche per la fresatura con alimentazione interna di refrigerante.

In caso di impiego di utensili con alimentazione interna di refrigerante, l'evacuazione dei trucioli può risultare più difficoltosa. Si può verificare una riduzione della durata dell'utensile.

Funzionamento

Apertura del calcolatore dei dati di taglio

Il calcolatore dei dati di taglio si apre come descritto di seguito:

- Editare il ciclo **272 SGROSSATURA OCM**

- Premere il softkey **DATI DI TAGLIO OCM**
- > Il controllo numerico apre la maschera Calcolatore dati di taglio OCM.

Chiusura del calcolatore dei dati di taglio

Il calcolatore dei dati di taglio si chiude come descritto di seguito:

- Premere **CONFERMA**
- > Il controllo numerico conferma i Dati di taglio determinati nei parametri ciclo previsti.
- > I valori attualmente immessi vengono salvati e proposti alla successiva apertura del calcolatore dei dati di taglio.

oppure

- Premere il softkey **FINE** o **ANNULLA**
- > I valori attualmente immessi non vengono salvati.
- > Il controllo numerico non conferma alcun valore nel ciclo.

> Il Calcolatore dati di taglio OCM calcola i valori correlati a questi parametri ciclo:
> - Incr. in prof.(Q202)
> - Sovrap.traiett.(Q370)
> - Vel. mandrino (Q576)
> - Modo fresatura (Q351)
>
> Se si lavora con il Calcolatore dati di taglio OCM, questi parametri non devono essere editati successivamente nel ciclo.

Maschera

Nella maschera il controllo numerico utilizza diversi colori:

- Sfondo bianco: necessaria immissione
- Valori di immissione rossi: immissione assente o errata
- Sfondo grigio: nessuna immissione possibile

Materiale del pezzo

Per la selezione del materiale del pezzo procedere come segue:

- ▶ Toccare il pulsante **Seleziona**
- > Il controllo numerico apre una lista di selezione con diversi tipi di acciaio, alluminio e titanio.
- ▶ Selezionare il materiale del pezzo

  oppure
- ▶ Inserire il termine di ricerca nella maschera di ricerca
- > Il controllo numerico visualizza i materiali o i gruppi di materiali ricercati. Con il pulsante **RESET** si ritorna alla lista di selezione originaria.
- ▶ Dopo aver selezionato il materiale confermare con **OK**

Note operative e di programmazione

- Se il materiale da impiegare non è riportato nella tabella, occorre selezionare un gruppo di materiali idoneo o un materiale con proprietà di lavorazione simili.
- Nella lista di selezione è possibile desumere il numero di versione della tabella attuale dei materiali del pezzo. Esiste la possibilità, se necessario, di aggiornarla. La tabella dei materiali del pezzo **ocm.xml** è presente nella cartella **TNC:\system_calcprocess**.

Utensile

È possibile selezionare l'utensile con la tabella utensili **tool.t** o inserire manualmente i dati.

Per la selezione dell'utensile procedere come segue:

- ▶ Toccare il pulsante **Seleziona**
- > Il controllo numerico apre la tabella utensili attiva **tool.t**.
- ▶ Selezionare l'utensile
- ▶ Confermare con **OK**
- > Il controllo numerico acquisisce il Diametro e il numero dei taglienti da **tool.t**.
- ▶ Definire l'Angolo dell'elica

Oppure procedere senza selezionare l'utensile come segue:

- ▶ Inserire il Diametro
- ▶ Definire il numero dei taglienti
- ▶ Inserire l'Angolo dell'elica

Dialogo di immissione	Descrizione
Diametro	Diametro dell'utensile per sgrossare in mm Il valore viene automaticamente acquisito dopo aver selezionato l'utensile per sgrossare. Immissione: **1...40**
Numero taglienti	Numero dei taglienti dell'utensile per sgrossare Il valore viene automaticamente acquisito dopo aver selezionato l'utensile per sgrossare. Immissione: **1...10**
Angolo dell'elica	Angolo dell'elica dell'utensile per sgrossare in ° Per diversi angoli dell'elica occorre inserire il valore medio. Immissione: **0...80**

Note operative e di programmazione

- I valori del Diametro e il numero dei taglienti possono essere modificati in qualsiasi momento. Il valore modificato **non** viene riscritto nella tabella utensili **tool.t**!
- L'Angolo dell'elica è riportato nella descrizione dell'utensile, ad es. nel catalogo utensili del relativo produttore.

Limitazione

Per le Limitazioni devono essere definiti il numero di giri mandrino massimo e l'avanzamento di fresatura massimo. I Dati di taglio calcolati vengono limitati a questi valori.

Dialogo di immissione	Descrizione
N. giri max mandrino	Numero di giri massimo del mandrino in giri/min, consentito da macchina e condizione di serraggio. Immissione: **1...99999**
Avanz. fresatura max	Avanzamento di fresatura massimo mm/min, consentito da macchina e condizione di serraggio. Immissione: **1...99999**

Progettazione del processo

Per la Progettazione del progetto è necessario definire la Incr. in prof. (Q202) e il carico meccanico e termico:

Dialogo di immissione	Descrizione
Incr. in prof.(Q202)	Incremento in profondità (>0 mm fino a 6 volte il diametro utensile) Il valore viene acquisito all'avvio del calcolatore dei dati di taglio OCM dal parametro ciclo **Q202**. Immissione: **0.001...99999.999**
Carico meccanico utensile	Cursore per la selezione del carico meccanico (di norma il valore è compreso tra 70 % e 100 %) Immissione: **0%...150%**
Carico termico utensile	Cursore per la selezione del carico termico Regolare il cursore secondo la resistenza termica all'usura (rivestimento) dell'utensile. ■ HSS: resistenza termica ridotta all'usura ■ VHM (frese in metallo duro non rivestite o con rivestimento normale): resistenza termica media all'usura ■ Rivest. (frese in metallo duro ultrarivestite): resistenza termica elevata all'usura ■ Il cursore è attivo soltanto nell'area con sfondo verde. Tale limitazione dipende dal numero di giri mandrino massimo, dall'avanzamento massimo e dal materiale selezionato. ■ Il controllo numerico utilizza il valore massimo ammesso se il cursore si trova nel campo rosso. Immissione: **0%...200%**

Ulteriori informazioni: "Progettazione del processo ", Pagina 352

Dati di taglio

Il controllo numerico visualizza i valori calcolati nella sezione Dati di taglio.

Oltre alla profondità incremento **Q202**, vengono acquisiti i seguenti Dati di taglio nei relativi parametri ciclo:

Dati di taglio:	Acquisizione in parametro ciclo:
Sovrap.traiett.(Q370)	**Q370** = **SOVRAPP.TRAIET.UT.**
Avanz.fresatura(Q207) in mm/min	**Q207** = **AVANZAM. FRESATURA**
Vel. mandrino (Q576) in giri/min	**Q576** = **N. GIRI MANDRINO**
Modo fresatura (Q351)	**Q351**= **MODO FRESATURA**

Note operative e di programmazione

- Il Calcolatore dati di taglio OCM calcola esclusivamente valori per la lavorazione concorde **Q351**=+1. Per questo motivo acquisisce sempre **Q351**=+1 nel parametro ciclo.
- Il Calcolatore dati di taglio OCM allinea i dati di taglio ai campi di immissione del ciclo. Se i valori superano per eccesso o per difetto i campi di immissione, il parametro nel Calcolatore dati di taglio OCM è su sfondo rosso. In questo caso i dati di taglio non possono essere acquisiti nel ciclo.

I seguenti dati di taglio fungono da informazione e raccomandazione:

- Incremento laterale in mm
- Avanz. al dente FZ in mm
- Vel. di taglio VC in m/min
- Volume di trucioli in cm^3/min
- Potenza mandrino in kW
- Raffred. consigliato

Con l'ausilio di questi valori è possibile valutare se la macchina in uso è in grado di rispettare le condizioni di taglio selezionate.

Progettazione del processo

I due cursori di carico meccanico e termico influiscono sulle forze e temperature di processo che agiscono sui taglienti. Valori maggiori incrementano il volume di asportazione del truciolo nell'unità di tempo, ma comportano una maggiore sollecitazione. Spostando i cursori è possibile definire diverse progettazioni di processo.

Massimo volume di asportazione del truciolo nell'intervallo di tempo

Per il massimo volume di asportazione del truciolo nell'intervallo di tempo occorre regolare il cursore del carico meccanico sul 100 % e il cursore del carico termico in base al rivestimento dell'utensile.

Se sono consentite le limitazioni definite, i dati di taglio sollecitano l'utensile al suo limite di carico meccanico e termico. Per utensili di diametro maggiore (D>=16 mm) possono essere necessari mandrini di potenza molto elevata.

La potenza del mandrino da prevedere a livello teorico può essere desunta dai dati di taglio emessi.

> Se viene superata la potenza ammessa del mandrino, è possibile ridurre dapprima il cursore del carico meccanico e, se necessario, la profondità incremento (a_p).
>
> Tenere presente che al di sotto del numero di giri nominale e con numeri di giri molto elevati un mandrino non raggiunge la potenza nominale.
>
> Se si intende raggiungere un elevato volume di asportazione del truciolo nell'intervallo di tempo, è necessario prestare attenzione anche all'evacuazione ottimale del truciolo.

Sollecitazione ridotta e minima usura

Per diminuire la sollecitazione meccanica e l'usura termica, occorre ridurre il carico meccanico al 70%. Il carico termico va ridotto a un valore corrispondente al 70% del rivestimento dell'utensile in uso.

Queste impostazioni sollecitano in maniera equilibrata l'utensile a livello meccanico e termico. L'utensile raggiunge di norma la durata massima. La sollecitazione meccanica inferiore consente un processo più stabile e a vibrazioni ridotte.

Ottenimento del risultato ottimale

Se i Dati di taglio determinati non comportano un processo di lavorazione soddisfacente, ciò può essere ricondotto a cause diverse.

Carico meccanico eccessivo

In presenza di un sovraccarico meccanico è necessario ridurre dapprima la forza di processo.

I seguenti fenomeni denotano un sovraccarico meccanico:

- Rotture dei taglienti dell'utensile
- Rottura del gambo dell'utensile
- Coppia eccessiva del mandrino o potenza eccessiva del mandrino
- Forze assiali e radiali eccessive del cuscinetto mandrino
- Oscillazioni e vibrazioni indesiderate
- Oscillazioni a causa di serraggio troppo ridotto
- Oscillazioni a causa di utensile sporgente a lungo

Carico termico eccessivo

In presenza di un sovraccarico termico è necessario ridurre la temperatura di processo.

I seguenti fenomeni denotano un sovraccarico termico dell'utensile:

- Usura di craterizzazione eccessiva sulla superficie di taglio
- Utensile rovente
- Bordi taglienti fusi (per materiali di difficile lavorabilità, ad es. titanio)

Insufficiente volume di asportazione del truciolo nell'intervallo di tempo

Se il tempo di lavorazione è troppo prolungato e deve essere ridotto, è possibile incrementare il volume di asportazione di truciolo nell'intervallo di tempo aumentando entrambi i regolatori.

Se sia la macchina sia l'utensile vantano un potenziale ancora non sfruttato, si consiglia di incrementare dapprima il cursore della temperatura di processo. In seguito, se fattibile, si potrà alzare anche il cursore delle forze di processo.

Rimedi in caso di problemi

Nella seguente tabella sono riportate le possibili forme di anomalia e le contromisure attuabili.

Fenomeno	Cursore Carico meccanico utensile	Cursore Carico termico utensile	Altro
Vibrazioni (ad es. serraggio troppo ridotto o utensili impiegati per troppo tempo)	Ridurre	Ev. aumentare	Verificare il serraggio
Oscillazioni e vibrazioni indesiderate	Ridurre	-	
Rottura utensile sul gambo	Ridurre	-	Verificare l'evacuazione del truciolo
Rotture dei taglienti sull'utensile	Ridurre	-	Verificare l'evacuazione del truciolo
Usura eccessiva	Ev. aumentare	Ridurre	
Utensile rovente	Ev. aumentare	Ridurre	Verificare il raffreddamento
Tempo di lavorazione troppo lungo	Ev. aumentare	Inizialmente aumentare	
Utilizzo eccessivo del mandrino	Ridurre	-	
Forza assiale eccessiva sul cuscinetto mandrino	Ridurre	-	■ Ridurre la profondità di penetrazione ■ Impiegare l'utensile con minore angolo dell'elica
Forza radiale eccessiva sul cuscinetto mandrino	Ridurre	-	

10.5 Ciclo 273 FINITURA FONDO OCM (opzione #167)

Programmazione ISO

G273

Applicazione

Con il ciclo **273 FINITURA FONDO OCM** viene rifinito il sovrametallo del fondo programmato nel ciclo **271**.

Premesse

Prima di richiamare il ciclo **273** è necessario programmare altri cicli:

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, in alternativa ciclo **14 PROFILO**
- Ciclo **271 DATI PROFILO OCM**
- Eventualmente ciclo **272 SGROSSATURA OCM**

Esecuzione del ciclo

1. L'utensile si porta sul punto di partenza con logica di posizionamento

   Ulteriori informazioni: "Logica di posizionamento dei cicli OCM", Pagina 334
2. Viene quindi eseguito un movimento nell'asse utensile con l'avanzamento **Q385**
3. Il controllo numerico porta l'utensile con movimento dolce (cerchio tangenziale verticale) sulla superficie da lavorare, se c'è spazio sufficiente. Se lo spazio è ristretto, il controllo numerico porta verticalmente l'utensile in profondità
4. Il sovrametallo di finitura rimasto in sgrossatura viene fresato
5. L'utensile si sposta infine con **Q253 AVANZ. AVVICINAMENTO** su **Q200 DISTANZA SICUREZZA** e quindi con **FMAX** su **Q260 ALTEZZA DI SICUREZZA**

Note

NOTA

Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

Nel calcolo delle traiettorie di fresatura il ciclo non tiene conto del raggio di arrotondamento su spigolo **R2**. Nonostante la ridotta sovrapposizione traiettoria può rimanere materiale residuo sul fondo del profilo. Il materiale residuo può comportare danni al pezzo e all'utensile nelle lavorazioni successive!

- Verificare esecuzione e profilo con l'ausilio della simulazione
- Dove possibile utilizzare utensili senza raggio di arrotondamento su spigolo **R2**

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il punto di partenza per la finitura del fondo viene determinato automaticamente dal controllo numerico e dipende dalle condizioni di spazio nel profilo.
- Il controllo numerico esegue la finitura con ciclo **273** sempre con lavorazione concorde.
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se il valore **LU** è inferiore alla **PROFONDITA Q201**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.

Nota per la programmazione

- Se si impiega un fattore di sovrapposizione traiettoria maggiore di 1, il materiale residuo può rimanere invariato. Verificare il profilo con la simulazione grafica e, se necessario, modificare leggermente il fattore di sovrapposizione traiettoria. In questo modo si può realizzare una diversa ripartizione della passata, cosa che spesso produce il risultato desiderato.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q370 Fattore di sovrapposizione? **Q370** x raggio utensile dà l'accostamento laterale k. La sovrapposizione viene considerata come sovrapposizione massima. Per evitare che sugli spigoli rimanga materiale residuo, è possibile eseguire una riduzione della sovrapposizione. Immissione: **0.0001...1.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q385 Avanzamento finitura? Velocità di spostamento dell'utensile durante la finitura fondo in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q568 Fatt. x avanzam. in profondità? Fattore del quale il controllo numerico riduce l'avanzamento **Q385** al raggiungimento dell'avanzamento in profondità nel materiale. Immissione: **0.1...1**
	Q253 Avanzamento di avvicinamento? Velocità di spostamento dell'utensile durante l'avvicinamento alla posizione di partenza in mm/min. Questo avanzamento viene impiegato al di sotto della coordinata superficie ma al di fuori del materiale definito. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza tra lo spigolo inferiore dell'utensile e la superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q438 oppure **QS438 N./nome utensile di svuotamento?** Numero o nome dell'utensile con il quale il controllo numerico ha svuotato la tasca del profilo. È possibile acquisire l'utensile di sgrossatura direttamente dalla tabella utensili tramite softkey. È inoltre possibile inserire persino il nome utensile con il softkey **Nome utensile**. Quando si abbandona il campo di immissione, il controllo numerico inserisce automaticamente le virgolette in alto. **-1**: l'ultimo utensile impiegato viene acquisito come utensile di svuotamento (strategia standard). Immissione: **-1...+32767.9** In alternativa max **255** caratteri

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q595 Strategia (0/1)? Strategia di lavorazione per la finitura **0**: strategia equidistante = traiettorie a distanze costanti **1**: strategia con angolo di contatto costante Immissione: **0**, **1**
	Q577 Fattore x raggio avvic./allont.? Fattore con cui viene influenzato il raggio di avvicinamento e allontanamento. **Q577** è moltiplicato per il raggio dell'utensile. Risulta quindi un raggio di avvicinamento e allontanamento. Immissione: **0.15...0.99**

Esempio

```
11 CYCL DEF 273 FINITURA FONDO OCM ~
    Q370=+1            ;SOVRAPP.TRAIET.UT. ~
    Q385=+500          ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q568=+0.3          ;FATT. PENETRAZIONE ~
    Q253=+750          ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~
    Q200=+2            ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q438=-1            ;UTENSILE SVUOTAMENTO ~
    Q595=+1            ;STRATEGIA ~
    Q577=+0.2          ;FATT. RAGGIO AVVICIN.
```

10.6 Ciclo 274 FINITURA LATER. OCM (opzione #167)

Programmazione ISO

G274

Applicazione

Con il ciclo **274 FINITURA LATER. OCM** viene rifinito il sovrametallo laterale programmato nel ciclo **271**. Questo ciclo può essere eseguito con lavorazione concorde o discorde.

Il ciclo **274** può essere utilizzato anche per la fresatura di profili.

Procedere come descritto di seguito:

- Definire il profilo da fresare come singola isola (senza limitazione tasca)
- Nel ciclo **271** si deve inserire il sovrametallo di finitura (**Q368**) maggiore della somma di sovrametallo di finitura **Q14** + raggio dell'utensile impiegato

Premesse

Prima di richiamare il ciclo **274** è necessario programmare altri cicli:

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, in alternativa ciclo **14 PROFILO**
- Ciclo **271 DATI PROFILO OCM**
- Eventualmente ciclo **272 SGROSSATURA OCM**
- Eventualmente ciclo **273 FINITURA FONDO OCM**

Esecuzione del ciclo

1. L'utensile si porta sul punto di partenza con logica di posizionamento
2. Il controllo numerico posiziona l'utensile sopra il componente sul punto di partenza della posizione di avvicinamento. Questa posizione nel piano risulta da una traiettoria circolare tangenziale sulla quale il controllo numerico porta l'utensile sul profilo

   Ulteriori informazioni: "Logica di posizionamento dei cicli OCM", Pagina 334
3. Il controllo numerico sposta quindi l'utensile sulla prima profondità incremento in avanzamento di lavorazione
4. Il controllo numerico si avvicina in un arco elicoidale tangenziale al profilo e si allontana fino a finire l'intero profilo. Ogni profilo parziale viene finito separatamente
5. L'utensile si sposta infine con **Q253 AVANZ. AVVICINAMENTO** su **Q200 DISTANZA SICUREZZA** e quindi con **FMAX** su **Q260 ALTEZZA DI SICUREZZA**

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il punto di partenza per la finitura viene determinato automaticamente dal controllo numerico e dipende dalle condizioni di spazio del profilo e dal sovrametallo programmato nel ciclo **271**.
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se il valore **LU** è inferiore alla **PROFONDITA Q201**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.
- Questo ciclo può essere eseguito con un utensile per rettificare.
- Il ciclo considera le funzioni ausiliarie **M109** e **M110**. Nelle lavorazioni interne ed esterne il controllo numerico mantiene un avanzamento costante sul tagliente dell'utensile negli archi di cerchio per raggi interni ed esterni.

  Ulteriori informazioni: manuale utente **Programmazione Klartext**

Nota per la programmazione

- Il sovrametallo laterale **Q14** rimane invariato dopo la finitura. Deve essere inferiore al sovrametallo impostato nel ciclo **271**.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q338 Incremento per finitura? Avanzamento nell'asse utensile durante la finitura del sovrametallo laterale **Q368**. Valore incrementale. **0:** finitura in una sola passata Immissione: **0...99999.9999**
	Q385 Avanzamento finitura? Velocità di spostamento dell'utensile durante la finitura laterale in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q253 Avanzamento di avvicinamento? Velocità di spostamento dell'utensile durante l'avvicinamento alla posizione di partenza in mm/min. Questo avanzamento viene impiegato al di sotto della coordinata superficie ma al di fuori del materiale definito. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza tra lo spigolo inferiore dell'utensile e la superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q14 Quota di finitura laterale? Il sovrametallo laterale **Q14** rimane invariato dopo la finitura. Questo sovrametallo deve essere inferiore al sovrametallo impostato nel ciclo **271**. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q438 oppure **QS438 N./nome utensile di svuotamento?** Numero o nome dell'utensile con il quale il controllo numerico ha svuotato la tasca del profilo. È possibile acquisire l'utensile di sgrossatura direttamente dalla tabella utensili tramite softkey. È inoltre possibile inserire persino il nome utensile con il softkey **Nome utensile**. Quando si abbandona il campo di immissione, il controllo numerico inserisce automaticamente le virgolette in alto. **-1**: l'ultimo utensile impiegato viene acquisito come utensile di svuotamento (strategia standard). Immissione: **-1...+32767.9** In alternativa max **255** caratteri

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1 Tipo di fresatura. Viene considerato il senso di rotazione del mandrino: **+1** = fresatura concorde **-1** = fresatura discorde **PREDEF**: il controllo numerico assume il valore del blocco **GLOBAL DEF** (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde) Immissione: **-1**, **0**, **+1** In alternativa **PREDEF**

Esempio

```
11 CYCL DEF 274 FINITURA LATER. OCM ~
    Q338=+0          ;INCREMENTO FINITURA ~
    Q385=+500        ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q253=+750        ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~
    Q200=+2          ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q14=+0           ;QUOTA LATERALE CONS. ~
    Q438=-1          ;UTENSILE SVUOTAMENTO ~
    Q351=+1          ;MODO FRESATURA
```

10.7 Ciclo 277 SMUSSO OCM (opzione #167)

Programmazione ISO

G277

Applicazione

Il ciclo **277 SMUSSO OCM** consente di sbavare i bordi di profili complessi che sono stati precedentemente sgrossati con cicli OCM.

Il ciclo considera i profili e le limitazioni adiacenti che sono stati precedentemente richiamati con il ciclo **271 DATI PROFILO OCM** o le geometrie regolari 12xx.

Premesse

Affinché il controllo numerico possa eseguire il ciclo **277**, è necessario creare correttamente l'utensile nella tabella utensili:

- **L** + **DL**: lunghezza totale fino alla punta teorica
- **R** + **DR**: definizione del raggio totale dell'utensile
- **T-ANGLE** : angolo del tagliente dell'utensile.

Prima di richiamare il ciclo **277** è necessario programmare altri cicli:

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, in alternativa ciclo **14 PROFILO**
- Ciclo **271 DATI PROFILO OCM** o le geometrie regolari 12xx
- Eventualmente ciclo **272 SGROSSATURA OCM**
- Eventualmente ciclo **273 FINITURA FONDO OCM**
- Eventualmente ciclo **274 FINITURA LATER. OCM**

Esecuzione del ciclo

1. L'utensile si porta sul punto di partenza con logica di posizionamento. Questo viene automaticamente determinato sulla base del profilo programmato.

   Ulteriori informazioni: "Logica di posizionamento dei cicli OCM", Pagina 334
2. Nella fase successiva l'utensile si porta con **FMAX** alla distanza di sicurezza **Q200**
3. L'utensile si sposta quindi in perpendicolare a **Q353 PROF. PUNTA UTENSILE**
4. Il controllo numerico si avvicina al profilo su traiettoria tangenziale o perpendicolare (a seconda dello spazio disponibile). Lo smusso viene realizzato con l'avanzamento di fresatura **Q207**
5. Successivamente l'utensile si allontana dal profilo su traiettoria tangenziale o perpendicolare (a seconda dello spazio disponibile)
6. Se sono presenti diversi profili, il controllo numerico posiziona l'utensile alla distanza di sicurezza dopo ogni profilo e si avvicina al punto di partenza successivo. La procedura da 3 a 6 si ripete fino al smussare completamente il profilo programmato
7. L'utensile si sposta infine con **Q253 AVANZ. AVVICINAMENTO** su **Q200 DISTANZA SICUREZZA** e quindi con **FMAX** su **Q260 ALTEZZA DI SICUREZZA**

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico determina automaticamente il punto di partenza per lo smusso. Il punto di partenza dipende dallo spazio disponibile.
- Il controllo numerico monitora il raggio utensile. Le pareti adiacenti del ciclo **271 DATI PROFILO OCM** o dei cicli di matrici **12xx** non sono interessate da possibili collisioni.
- Il ciclo monitora danneggiamenti del profilo sul fondo rispetto alla punta dell'utensile. Questa punta dell'utensile risulta dal raggio **R**, dal raggio della punta dell'utensile **R_TIP** e dall'angolo dell'inserto **T-ANGLE**.
- Tenere presente che il raggio utensile attivo della fresa per smussare deve essere inferiore o uguale al raggio dell'utensile di svuotamento. Può altrimenti verificarsi che il controllo numerico non smussi completamente tutti gli spigoli. Il raggio utensile efficace è il raggio all'altezza tagliente dell'utensile. Questo raggio utensile risulta da **T-ANGLE** e **R_TIP** della tabella utensili.
- Il ciclo considera le funzioni ausiliarie **M109** e **M110**. Nelle lavorazioni interne ed esterne il controllo numerico mantiene un avanzamento costante sul tagliente dell'utensile negli archi di cerchio per raggi interni ed esterni.

  Ulteriori informazioni: manuale utente **Programmazione Klartext**
- Se durante la smussatura rimane ancora materiale residuo della lavorazione di sgrossatura, è necessario definire in **QS438 UTENSILE SVUOTAMENTO** l'ultimo utensile per sgrossare. In caso contrario il profilo può venir danneggiato.

  Ulteriori informazioni: "Procedura con materiale residuo negli spigoli interni", Pagina 331

Nota per la programmazione

- Se il valore del parametro **Q353 PROF. PUNTA UTENSILE** è inferiore del valore del parametro **Q359 LARGHEZZA SMUSSO**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q353 Profondità della punta utensile? Distanza tra la punta teorica dell'utensile e la coordinata della superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **-999.9999...-0.0001**
	Q359 Larghezza dello smusso (-/+)? Larghezza o profondità dello smusso: **-**: profondità dello smusso **+**: larghezza dello smusso Valore incrementale. Immissione: **-999.9999...+999.9999**
	Q207 Avanzamento fresatura? Velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q253 Avanzamento di avvicinamento? Velocità di spostamento dell'utensile nel posizionamento in mm/min Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q438 oppure **QS438 N./nome utensile di svuotamento?** Numero o nome dell'utensile con il quale il controllo numerico ha svuotato la tasca del profilo. È possibile acquisire l'utensile di sgrossatura direttamente dalla tabella utensili tramite softkey. È inoltre possibile inserire persino il nome utensile con il softkey **Nome utensile**. Quando si abbandona il campo di immissione, il controllo numerico inserisce automaticamente le virgolette in alto. **-1**: l'ultimo utensile impiegato viene acquisito come utensile di svuotamento (strategia standard). Immissione: **-1...+32767.9** In alternativa max **255** caratteri
	Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1 Tipo di fresatura. Viene considerato il senso di rotazione del mandrino: **+1** = fresatura concorde **-1** = fresatura discorde **PREDEF**: il controllo numerico assume il valore del blocco **GLOBAL DEF** (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde) Immissione: **-1**, **0**, **+1** In alternativa **PREDEF**

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q354 Angolo dello smusso? Angolo dello smusso **0**: l'angolo dello smusso è la metà di **T-ANGLE** definito nella tabella utensili **> 0**: l'angolo dello smusso viene confrontato con il valore di **T-ANGLE** della tabella utensili. Se questi due valori non coincidono, il controllo numerico emette un messaggio d'errore. Immissione: **0...89**

Esempio

```
11 CYCL DEF 277 SMUSSO OCM ~
    Q353=-1          ;PROF. PUNTA UTENSILE ~
    Q359=+0.2        ;LARGHEZZA SMUSSO ~
    Q207=+500        ;AVANZAM. FRESATURA ~
    Q253=+750        ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~
    Q200=+2          ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q438=-1          ;UTENSILE SVUOTAMENTO ~
    Q351=+1          ;MODO FRESATURA ~
    Q354=+0          ;ANGOLO SMUSSO
```

10.8 Matrici standard OCM

Principi fondamentali

Il controllo numerico propone cicli per matrici standard. Le matrici standard possono essere programmate come tasche, isole o limitazioni.

I cicli offrono i seguenti vantaggi:

- Le matrici e i dati di lavorazione si programmano con praticità senza singole funzioni traiettoria
- Le matrici di uso frequente possono essere riutilizzate
- Nel caso di un'isola o di una tasca aperta il controllo numerico mette a disposizione altri cicli per definire la limitazione della matrice.
- Con il tipo di matrice limitazione è possibile fresare a spianare la propria matrice.

Una matrice ridefinisce i dati del profilo OCM ed elimina la definizione di un ciclo **271 DATI PROFILO OCM** definito in precedenza o di una limitazione della matrice.

Il controllo numerico offre le seguenti cicli per matrici standard:

- **1271 RETTANGOLO OCM**, vedere Pagina 369
- **1272 CERCHIO OCM**, vedere Pagina 373
- **1273 CAVA / ISOLA OCM**, vedere Pagina 376
- **1274 CAVA CIRCOLARE OCM**, vedere Pagina 380
- **1278 POLIGONO OCM**, vedere Pagina 384

Il controllo numerico offre i seguenti cicli per limitazioni di matrici

- **1281 LIMITAZ. RETTANGOLO OCM**, vedere Pagina 388
- **1282 LIMITAZ. CERCHIO OCM**, vedere Pagina 390

Tolleranze

Il controllo numerico offre la possibilità di memorizzare le tolleranze nei seguenti cicli e parametri ciclo:

Numero ciclo	Parametro
1271 RETTANGOLO OCM	Q218 LUNGHEZZA 1. LATO, Q219 LUNGHEZZA 2. LATO
1272 CERCHIO OCM	Q223 DIAMETRO CERCHIO
1273 CAVA / ISOLA OCM	Q219 LARG. SCANALATURA, Q218 LUNGH. SCANALATURA
1274 CAVA CIRCOLARE OCM	Q219 LARG. SCANALATURA
1278 POLIGONO OCM	Q571 DIAM. CERCHIO RIF.

Possono essere definite le seguenti tolleranze:

Tolleranze	Esempio	Quota di produzione
DIN EN ISO 286-2	**10H7**	**10.0075**
DIN ISO 2768-1	**10m**	**10.0000**
Quote nominali con indicazione di tolleranza	**10+0.01-0.015**	**9.9975**

Le quote nominali possono essere immesse con le seguenti indicazioni di tolleranza:

Combinazione	Esempio	Quota di produzione
a+-b	**10+-0.5**	**10.0**
a-+b	**10-+0.5**	**10.0**
a-b+c	**10-0.1+0.5**	**10.2**
a+b-c	**10+0.1-0.5**	**9.8**
a+b+c	**10+0.1+0.5**	**10.3**
a-b-c	**10-0.1-0.5**	**9.7**
a+b	**10+0.5**	**10.25**
a-b	**10-0.5**	**9.75**

Procedere come descritto di seguito:

- Avviare la definizione del ciclo
- Definire il parametro ciclo
- Selezionare il softkey **IMMETTERE TESTO**
- Inserire la quota nominale incl. tolleranza

- Il controllo numerico realizza il pezzo al centro della tolleranza.
- Se non si programma una tolleranza a norma DIN o le quote nominali sono erroneamente programmate con indicazione di tolleranza, ad es. carattere di spaziatura, il controllo numerico termina la lavorazione con un messaggio di errore.
- Prestare attenzione alle lettere maiuscole e minuscole quando si inseriscono tolleranze DIN EN ISO e DIN ISO. Non bisogna inserire alcun carattere di spaziatura.

10.9 Ciclo 1271 RETTANGOLO OCM (opzione #167)

Programmazione ISO

G1271

Applicazione

Con il ciclo di matrice **1271 RETTANGOLO OCM** si programma un rettangolo. La matrice può essere utilizzata come tasca, isola o limitazione per la fresatura a spianare. È inoltre possibile programmare tolleranze per le lunghezze.

Se si lavora con il ciclo **1271**, si programma quanto segue:

- Ciclo **1271 RETTANGOLO OCM**
  - Se si programma **Q650**=1 (tipo di matrice = isola), con l'ausilio del ciclo **1281 LIMITAZ. RETTANGOLO OCM** o **1282 LIMITAZ. CERCHIO OCM** è necessario definire una limitazione
- Ciclo **272 SGROSSATURA OCM**
- Eventualmente ciclo **273 FINITURA FONDO OCM**
- Eventualmente ciclo **274 FINITURA LATER. OCM**
- Eventualmente ciclo **277 SMUSSO OCM**

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo **1271** è DEF attivo, cioè il ciclo **1271** è attivo dalla sua definizione nel programma NC.
- I dati di lavorazione definiti nel ciclo **1271** valgono per i cicli di lavorazione OCM da **272** a **274** e **277**.

Note per la programmazione

- Il ciclo necessita di un relativo preposizionamento che dipende da **Q367**.
- Se in precedenza si è presgrossato un profilo o una matrice, nel ciclo occorre programmare il numero o il nome dell'utensile per svuotare. Se non è stato eseguito un presvuotamento, alla prima operazione di sgrossatura è necessario definire **Q438=0 UTENSILE SVUOTAMENTO** nel parametro ciclo.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Paramètre
Q650 = 0	**Q650 Tipo di matrice?** Geometria della matrice: **0**: tasca **1**: isola **2**: limitazione per fresatura a spianare Immissione: **0**, **1**, **2**
Q650 = 1	**Q218 Lunghezza lato primario?** Lunghezza del 1° lato della matrice, parallelo all'asse principale. Valore incrementale. All'occorrenza è possibile programmare una tolleranza. **Ulteriori informazioni:** "Tolleranze", Pagina 367 Immissione: **0...99999.9999**
Q650 = 2	**Q219 Lunghezza lato secondario?** Lunghezza del 2° lato della matrice, parallelo all'asse secondario. Valore incrementale. All'occorrenza è possibile programmare una tolleranza. **Ulteriori informazioni:** "Tolleranze", Pagina 367 Immissione: **0...99999.9999**
Q660 =	**Q660 Tipo di spigoli?** Geometria degli spigoli: **0**: raggio **1**: smusso **2**: fresatura libera di spigoli in direzione dell'asse principale e secondario **3**: fresatura libera di spigoli in direzione dell'asse principale **4**: fresatura libera di spigoli in direzione dell'asse secondario Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q220 Raggio dell'angolo? Raggio o smusso dello spigolo della matrice Immissione: **0...99999.9999**
	Q367 Posizione tasca (0/1/2/3/4)? Posizione della matrice con riferimento alla posizione dell'utensile alla chiamata ciclo: **0**: posizione utensile = centro della matrice **1**: posizione utensile = spigolo inferiore sinistro **2**: posizione utensile = spigolo inferiore destro **3**: posizione utensile = spigolo superiore destro **4**: posizione utensile = spigolo superiore sinistro Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q224 Angolo di rotazione? Angolo di cui la matrice viene ruotata. Il centro di rotazione si trova al centro della matrice. Valore assoluto. Immissione: **-360.000...+360.000**

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q201 Profondità? Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del profilo. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+0**
	Q368 Quota di finitura laterale? Sovrametallo nel piano di lavoro rimasto dopo la sgrossatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q369 Sovrametallo profondità? Sovrametallo in profondità rimasto dopo la sgrossatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q260 Altezza di sicurezza? Posizione nell'asse utensile che esclude qualsiasi possibilità di collisione con il pezzo. Il controllo numerico raggiunge la posizione per posizionamento intermedio e ritorno alla fine del ciclo. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q578 Fatt. raggio su spigoli interni? Il raggio utensile moltiplicato per **Q578 FATT. SPIGOLI INTERNI** fornisce come risultato la traiettoria centrale più piccola dell'utensile. Non si possono così formare raggi interni più piccoli sul profilo, come risulta dal raggio utensile sommato al prodotto di raggio utensile e **Q578 FATT. SPIGOLI INTERNI**. Immissione: **0.05...0.99**

Esempio

```
11 CYCL DEF 1271 RETTANGOLO OCM ~
    Q650=+1          ;TIPO DI MATRICE ~
    Q218=+60         ;LUNGHEZZA 1. LATO ~
    Q219=+40         ;LUNGHEZZA 2. LATO ~
    Q660=+0          ;TIPO DI SPIGOLI ~
    Q220=+0          ;RAGGIO DELL'ANGOLO ~
    Q367=+0          ;POSIZIONE TASCA ~
    Q224=+0          ;ANGOLO DI ROTAZIONE ~
    Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q201=-10         ;PROFONDITA ~
    Q368=+0          ;QUOTA LATERALE CONS. ~
    Q369=+0          ;PROFONDITA' CONSEN. ~
    Q260=+50         ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q578=+0.2        ;FATT. SPIGOLI INTERNI
```

10.10 Ciclo 1272 CERCHIO OCM (opzione #167)

Programmazione ISO

G1272

Applicazione

Con il ciclo di matrice **1272 CERCHIO OCM** si programma un cerchio. La matrice può essere utilizzata come tasca, isola o limitazione per la fresatura a spianare. È inoltre possibile programmare una tolleranza per la quota diametrale.

Se si lavora con il ciclo **1272**, si programma quanto segue:

- Ciclo **1272 CERCHIO OCM**
  - Se si programma **Q650**=1 (tipo di matrice = isola), con l'ausilio del ciclo **1281 LIMITAZ. RETTANGOLO OCM** o **1282 LIMITAZ. CERCHIO OCM** è necessario definire una limitazione
- Ciclo **272 SGROSSATURA OCM**
- Eventualmente ciclo **273 FINITURA FONDO OCM**
- Eventualmente ciclo **274 FINITURA LATER. OCM**
- Eventualmente ciclo **277 SMUSSO OCM**

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo **1272** è DEF attivo, cioè il ciclo **1272** è attivo dalla sua definizione nel programma NC.
- I dati di lavorazione definiti nel ciclo **1272** valgono per i cicli di lavorazione OCM da **272** a **274** e **277**.

Nota per la programmazione

- Il ciclo necessita di un relativo preposizionamento che dipende da **Q367**.
- Se in precedenza si è presgrossato un profilo o una matrice, nel ciclo occorre programmare il numero o il nome dell'utensile per svuotare. Se non è stato eseguito un presvuotamento, alla prima operazione di sgrossatura è necessario definire **Q438=0 UTENSILE SVUOTAMENTO** nel parametro ciclo.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Paramètre
Q650 = 0 Q650 = 1 Q650 = 2 	**Q650 Tipo di matrice?** Geometria della matrice: **0**: tasca **1**: isola **2**: limitazione per fresatura a spianare Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q223 Diametro del cerchio? Diametro del cerchio finito. All'occorrenza è possibile programmare una tolleranza. **Ulteriori informazioni:** "Tolleranze", Pagina 367 Immissione: **0...99999.9999**
	Q367 Posizione tasca (0/1/2/3/4)? Posizione della matrice con riferimento alla posizione dell'utensile alla chiamata ciclo: **0**: pos. utensile = centro matrice **1**: pos. utensile = transizione di quadrante a 90° **2**: pos. utensile = transizione di quadrante a 0° **3**: pos. utensile = transizione di quadrante a 270° **4**: pos. utensile = transizione di quadrante a 180° Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q201 Profondità? Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del profilo. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+0**
	Q368 Quota di finitura laterale? Sovrametallo nel piano di lavoro rimasto dopo la sgrossatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q369 Sovrametallo profondità? Sovrametallo in profondità rimasto dopo la sgrossatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q260 Altezza di sicurezza? Posizione nell'asse utensile che esclude qualsiasi possibilità di collisione con il pezzo. Il controllo numerico raggiunge la posizione per posizionamento intermedio e ritorno alla fine del ciclo. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q578 Fatt. raggio su spigoli interni? Il raggio utensile moltiplicato per **Q578 FATT. SPIGOLI INTERNI** fornisce come risultato la traiettoria centrale più piccola dell'utensile. Non si possono così formare raggi interni più piccoli sul profilo, come risulta dal raggio utensile sommato al prodotto di raggio utensile e **Q578 FATT. SPIGOLI INTERNI**. Immissione: **0.05...0.99**

Esempio

```
11 CYCL DEF 1272 CERCHIO OCM ~
    Q650=+0          ;TIPO DI MATRICE ~
    Q223=+50         ;DIAMETRO CERCHIO ~
    Q367=+0          ;POSIZIONE TASCA ~
    Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q201=-20         ;PROFONDITA ~
    Q368=+0          ;QUOTA LATERALE CONS. ~
    Q369=+0          ;PROFONDITA' CONSEN. ~
    Q260=+100        ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q578=+0.2        ;FATT. SPIGOLI INTERNI
```

10.11 Ciclo 1273 CAVA / ISOLA OCM (opzione #167)

Programmazione ISO

G1273

Applicazione

Con il ciclo di matrice **1273 CAVA / ISOLA OCM** si programma una cava o un'isola. È possibile anche una limitazione per la fresatura a spianare. È inoltre possibile programmare una tolleranza per larghezza e lunghezza.

Se si lavora con il ciclo **1273**, si programma quanto segue:

- Ciclo **1273 CAVA / ISOLA OCM**
  - Se si programma **Q650**=1 (tipo di matrice = isola), con l'ausilio del ciclo **1281 LIMITAZ. RETTANGOLO OCM** o **1282 LIMITAZ. CERCHIO OCM** è necessario definire una limitazione
- Ciclo **272 SGROSSATURA OCM**
- Eventualmente ciclo **273 FINITURA FONDO OCM**
- Eventualmente ciclo **274 FINITURA LATER. OCM**
- Eventualmente ciclo **277 SMUSSO OCM**

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo **1273** è DEF attivo, cioè il ciclo **1273** è attivo dalla sua definizione nel programma NC.
- I dati di lavorazione definiti nel ciclo **1273** valgono per i cicli di lavorazione OCM da **272** a **274** e **277**.

Nota per la programmazione

- Il ciclo necessita di un relativo preposizionamento che dipende da **Q367**.
- Se in precedenza si è presgrossato un profilo o una matrice, nel ciclo occorre programmare il numero o il nome dell'utensile per svuotare. Se non è stato eseguito un presvuotamento, alla prima operazione di sgrossatura è necessario definire **Q438=0 UTENSILE SVUOTAMENTO** nel parametro ciclo.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Paramètre
Q650 = 0	**Q650 Tipo di matrice?** Geometria della matrice: **0**: tasca **1**: isola **2**: limitazione per fresatura a spianare Immissione: **0**, **1**, **2**
Q650 = 1	**Q219 Larghezza scanalatura?** Larghezza della cava o dell'isola parallela all'asse secondario del piano di lavoro. Valore incrementale. All'occorrenza è possibile programmare una tolleranza. **Ulteriori informazioni:** "Tolleranze", Pagina 367 Immissione: **0...99999.9999**
Q650 = 2	**Q218 Lunghezza scanalatura?** Lunghezza della cava o dell'isola parallela all'asse principale del piano di lavoro. Valore incrementale. All'occorrenza è possibile programmare una tolleranza. **Ulteriori informazioni:** "Tolleranze", Pagina 367 Immissione: **0...99999.9999**
	Q367 Posiz. scanalatura (0/1/2/3/4)? Posizione della matrice con riferimento alla posizione dell'utensile alla chiamata ciclo: **0**: posizione utensile = centro della matrice **1**: posizione utensile = estremità sinistra della matrice **2**: posizione utensile = centro del cerchio sinistro della matrice **3**: posizione utensile = centro del cerchio destro della matrice **4**: posizione utensile = estremità destra della matrice Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q224 Angolo di rotazione? Angolo di cui la matrice viene ruotata. Il centro di rotazione si trova al centro della matrice. Valore assoluto. Immissione: **-360.000...+360.000**

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q201 Profondità? Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del profilo. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+0**
	Q368 Quota di finitura laterale? Sovrametallo nel piano di lavoro rimasto dopo la sgrossatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q369 Sovrametallo profondità? Sovrametallo in profondità rimasto dopo la sgrossatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q260 Altezza di sicurezza? Posizione nell'asse utensile che esclude qualsiasi possibilità di collisione con il pezzo. Il controllo numerico raggiunge la posizione per posizionamento intermedio e ritorno alla fine del ciclo. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q578 Fatt. raggio su spigoli interni? Il raggio utensile moltiplicato per **Q578 FATT. SPIGOLI INTERNI** fornisce come risultato la traiettoria centrale più piccola dell'utensile. Non si possono così formare raggi interni più piccoli sul profilo, come risulta dal raggio utensile sommato al prodotto di raggio utensile e **Q578 FATT. SPIGOLI INTERNI**. Immissione: **0.05...0.99**

Esempio

```
11 CYCL DEF 1273 CAVA / ISOLA OCM ~
    Q650=+0            ;TIPO DI MATRICE ~
    Q219=+10           ;LARG. SCANALATURA ~
    Q218=+60           ;LUNGH. SCANALATURA ~
    Q367=+0            ;POSIZ. SCANALATURA ~
    Q224=+0            ;ANGOLO DI ROTAZIONE ~
    Q203=+0            ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q201=-20           ;PROFONDITA ~
    Q368=+0            ;QUOTA LATERALE CONS. ~
    Q369=+0            ;PROFONDITA' CONSEN. ~
    Q260=+100          ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q578=+0.2          ;FATT. SPIGOLI INTERNI
```

10.12 Ciclo 1274 CAVA CIRCOLARE OCM (opzione #167)

Programmazione ISO

G1274

Applicazione

Con il ciclo di matrici **1274 CAVA CIRCOLARE OCM** si programma una scanalatura circolare. A richiesta è possibile programmare una tolleranza per la larghezza della scanalatura.

Se si lavora con il ciclo **1274**, attenersi alla seguente sequenza di programmazione:

- Ciclo **1274 CAVA CIRCOLARE OCM**
- Ciclo **272 SGROSSATURA OCM**
- Event. ciclo **273 FINITURA FONDO OCM**
- Event. ciclo **274 FINITURA LATER. OCM**
- Event. ciclo **277 SMUSSO OCM**

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo **1274** è DEF attivo, cioè il ciclo **1274** è attivo dalla sua definizione nel programma NC.
- Le informazioni di lavorazione definite nel ciclo **1274** si applicano per i cicli di lavorazione OCM da **272** a **274** e **277**.

Note per la programmazione

- Il ciclo necessita di un preposizionamento che dipende dal parametro **Q367 RIF. POS.SCANALATURA**.
- L'angolo di apertura **Q248** deve essere definito in modo tale che il profilo non si intersechi. Altrimenti il controllo numerico emette un messaggio d'errore.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q219 Larghezza scanalatura? larghezza della scanalatura Valore incrementale. All'occorrenza è possibile programmare una tolleranza. **Ulteriori informazioni:** "Tolleranze", Pagina 367 Immissione: **0...99999.9999**
	Q375 Diametro di riferimento? Il diametro del cerchio parziale è la traiettoria centrale della scanalatura. Immissione: **0...99999.9999**
	Q376 Angolo di partenza? Angolo polare del punto iniziale Valore assoluto. Immissione: **-360.000...+360.000**
	Q248 Angolo di apertura scanalatura? L'angolo di apertura è l'angolo tra punto iniziale e finale della scanalatura circolare. Valore incrementale. Immissione: **0...360**
	Q378 Angolo incrementale? Angolo tra due posizioni di lavorazione Il centro di rotazione si trova al centro del cerchio parziale. Questo parametro è attivo se il numero di lavorazioni è **Q377>=2**. Valore incrementale. Immissione: **-360.000...+360.000**
	Q377 Numero lavorazioni? Numero delle lavorazioni sul cerchio parziale Immissione: **1...99999**
	Q367 Rif. pos. scanalatura (0/1/2/3)? Posizione della matrice con riferimento alla posizione dell'utensile alla chiamata ciclo: **0**: posizione utensile = centro del cerchio parziale **1**: posizione utensile = centro del cerchio sinistro della matrice **2**: posizione utensile = centro della matrice **3**: posizione utensile = centro del cerchio destro della matrice Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q201 Profondità? Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del profilo. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+0**
	Q368 Quota di finitura laterale? Sovrametallo nel piano di lavoro rimasto dopo la sgrossatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q369 Sovrametallo profondità? Sovrametallo in profondità rimasto dopo la sgrossatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q260 Altezza di sicurezza? Posizione nell'asse utensile che esclude qualsiasi possibilità di collisione con il pezzo. Il controllo numerico raggiunge la posizione per posizionamento intermedio e ritorno alla fine del ciclo. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q578 Fatt. raggio su spigoli interni? Il raggio utensile moltiplicato per **Q578 FATT. SPIGOLI INTERNI** fornisce come risultato la traiettoria centrale più piccola dell'utensile. Non si possono così formare raggi interni più piccoli sul profilo, come risulta dal raggio utensile sommato al prodotto di raggio utensile e **Q578 FATT. SPIGOLI INTERNI**. Immissione: **0.05...0.99**

Esempio

```
11 CYCL DEF 1274 CAVA CIRCOLARE OCM ~
    Q219=+10          ;LARG. SCANALATURA ~
    Q375=+60          ;DIAMETRO RIFERIMENTO ~
    Q376=+0           ;ANGOLO DI PARTENZA ~
    Q248=+60          ;ANGOLO DI APERTURA ~
    Q378=+90          ;ANGOLO INCREMENTALE ~
    Q377=+4           ;NUMERO LAVORAZIONI ~
    Q367=+0           ;RIF. POS.SCANALATURA ~
    Q203=+0           ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q201=-20          ;PROFONDITA ~
    Q368=+0.1         ;QUOTA LATERALE CONS. ~
    Q369=+0.1         ;PROFONDITA' CONSEN. ~
    Q260=+100         ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q578=+0.2         ;FATT. SPIGOLI INTERNI
```

10.13 Ciclo 1278 POLIGONO OCM (opzione #167)

Programmazione ISO
G1278

Applicazione

Con il ciclo di matrice **1278 POLIGONO OCM** si programma un poligono. La matrice può essere utilizzata come tasca, isola o limitazione per la fresatura a spianare. È inoltre possibile programmare una tolleranza per la quota diametrale di riferimento.

Se si lavora con il ciclo **1278**, si programma quanto segue:

- Ciclo **1278 POLIGONO OCM**
  - Se si programma **Q650**=1 (tipo di matrice = isola), con l'ausilio del ciclo **1281 LIMITAZ. RETTANGOLO OCM** o **1282 LIMITAZ. CERCHIO OCM** è necessario definire una limitazione
- Ciclo **272 SGROSSATURA OCM**
- Eventualmente ciclo **273 FINITURA FONDO OCM**
- Eventualmente ciclo **274 FINITURA LATER. OCM**
- Eventualmente ciclo **277 SMUSSO OCM**

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo **1278** è DEF attivo, cioè il ciclo **1278** è attivo dalla sua definizione nel programma NC.
- I dati di lavorazione definiti nel ciclo **1278** valgono per i cicli di lavorazione OCM da **272** a **274** e **277**.

Nota per la programmazione

- Il ciclo necessita di un relativo preposizionamento che dipende da **Q367**.
- Se in precedenza si è presgrossato un profilo o una matrice, nel ciclo occorre programmare il numero o il nome dell'utensile per svuotare. Se non è stato eseguito un presvuotamento, alla prima operazione di sgrossatura è necessario definire **Q438=0 UTENSILE SVUOTAMENTO** nel parametro ciclo.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Paramètre
Q650 = 0 Q650 = 1 Q650 = 2 Q573 = 0 Q573 = 1 	**Q650 Tipo di matrice?** Geometria della matrice: **0**: tasca **1**: isola **2**: limitazione per fresatura a spianare Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q573 Cerchio int./Cerchio est. (0/1)? Indicare se la quota **Q571** deve riferirsi al cerchio interno o al cerchio esterno: **0**: la quota si riferisce al cerchio interno **1**: la quota si riferisce al cerchio esterno Immissione: **0**, **1**
	Q571 Diametro cerchio di riferimento? Inserire il diametro del cerchio di riferimento. Impostare con il parametro **Q573** se il diametro qui indicato si riferisce al cerchio esterno o al cerchio interno. All'occorrenza è possibile programmare una tolleranza. **Ulteriori informazioni:** "Tolleranze", Pagina 367 Immissione: **0...99999.9999**
	Q572 Numero di spigoli? Inserire il numero degli spigoli del poligono. Il controllo numerico distribuisce sempre uniformemente gli spigoli sul poligono. Immissione: **3...30**
	Q660 Tipo di spigoli? Geometria degli spigoli: **0**: raggio **1**: smusso Immissione: **0**, **1**
	Q220 Raggio dell'angolo? Raggio o smusso dello spigolo della matrice Immissione: **0...99999.9999**
	Q224 Angolo di rotazione? Angolo di cui la matrice viene ruotata. Il centro di rotazione si trova al centro della matrice. Valore assoluto. Immissione: **-360.000...+360.000**

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q201 Profondità? Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del profilo. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+0**
	Q368 Quota di finitura laterale? Sovrametallo nel piano di lavoro rimasto dopo la sgrossatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q369 Sovrametallo profondità? Sovrametallo in profondità rimasto dopo la sgrossatura. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q260 Altezza di sicurezza? Posizione nell'asse utensile che esclude qualsiasi possibilità di collisione con il pezzo. Il controllo numerico raggiunge la posizione per posizionamento intermedio e ritorno alla fine del ciclo. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q578 Fatt. raggio su spigoli interni? Il raggio utensile moltiplicato per **Q578 FATT. SPIGOLI INTERNI** fornisce come risultato la traiettoria centrale più piccola dell'utensile. Non si possono così formare raggi interni più piccoli sul profilo, come risulta dal raggio utensile sommato al prodotto di raggio utensile e **Q578 FATT. SPIGOLI INTERNI**. Immissione: **0.05...0.99**

Esempio

```
11 CYCL DEF 1278 POLIGONO OCM ~
    Q650=+0          ;TIPO DI MATRICE ~
    Q573=+0          ;CERCHIO RIF. ~
    Q571=+50         ;DIAM. CERCHIO RIF. ~
    Q572=+6          ;NUMERO DI SPIGOLI ~
    Q660=+0          ;TIPO DI SPIGOLI ~
    Q220=+0          ;RAGGIO DELL'ANGOLO ~
    Q224=+0          ;ANGOLO DI ROTAZIONE ~
    Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q201=-10         ;PROFONDITA ~
    Q368=+0          ;QUOTA LATERALE CONS. ~
    Q369=+0          ;PROFONDITA' CONSEN. ~
    Q260=+50         ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q578=+0.2        ;FATT. SPIGOLI INTERNI
```

10.14 Ciclo 1281 LIMITAZ. RETTANGOLO OCM (opzione #167)

Programmazione ISO

G1281

Applicazione

Con il ciclo **1281 LIMITAZ. RETTANGOLO OCM** è possibile programmare un riquadro di limitazione sotto forma di un rettangolo. Questo ciclo consente di definire una limitazione esterna per un'isola o una limitazione per una tasca aperta che è stata precedentemente programmata con l'ausilio della matrice standard OCM.

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo **1281** è DEF attivo, cioè il ciclo **1281** è attivo dalla sua definizione nel programma NC.
- I dati di limitazione definiti nel ciclo **1281** valgono per i cicli da **1271** a **1274** e **1278**.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q651 Lunghezza dell'asse principale? Lunghezza del 1° lato della limitazione, parallelo all'asse principale. Valore incrementale. Immissione: **0.001...9999.999**
	Q652 Lunghezza dell'asse secondario? Lunghezza del 2° lato della limitazione, parallelo all'asse secondario. Valore incrementale. Immissione: **0.001...9999.999**
	Q654 Riferim. posizione per matrice? Indicare il riferimento della posizione del centro: **0**: il centro della limitazione si riferisce al centro del profilo di lavorazione **1**: il centro della limitazione si riferisce all'origine Immissione: **0**, **1**
	Q655 Spostamento asse principale? Spostamento della limitazione del rettangolo nell'asse principale Immissione: **-999.999...+999.999**
	Q656 Spostamento asse secondario? Spostamento della limitazione del rettangolo nell'asse secondario Immissione: **-999.999...+999.999**

Esempio

```
11 CYCL DEF 1281 LIMITAZ. RETTANGOLO OCM ~
    Q651=+50          ;LUNGHEZZA 1 ~
    Q652=+50          ;LUNGHEZZA 2 ~
    Q654=+0           ;RIFERIM. POSIZIONE ~
    Q655=+0           ;SPOSTAMENTO 1 ~
    Q656=+0           ;SPOSTAMENTO 2
```

10.15 Ciclo 1282 LIMITAZ. CERCHIO OCM (opzione #167)

Programmazione ISO

G1282

Applicazione

Con il ciclo **1282 LIMITAZ. CERCHIO OCM** è possibile programmare un riquadro di limitazione sotto forma di un cerchio. Questo ciclo consente di definire una limitazione esterna per un'isola o una limitazione per una tasca aperta che è stata precedentemente programmata con l'ausilio della matrice standard OCM.

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo **1282** è DEF attivo, cioè il ciclo **1282** è attivo dalla sua definizione nel programma NC.
- I dati di limitazione definiti nel ciclo **1282** valgono per i cicli da **1271** a **1274** e **1278**.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q653 Diametro? Diametro del cerchio della limitazione Immissione: **0.001...9999.999**
	Q654 Riferim. posizione per matrice? Indicare il riferimento della posizione del centro: **0**: il centro della limitazione si riferisce al centro del profilo di lavorazione **1**: il centro della limitazione si riferisce all'origine Immissione: **0**, **1**
	Q655 Spostamento asse principale? Spostamento della limitazione del rettangolo nell'asse principale Immissione: **-999.999...+999.999** **Q656 Spostamento asse secondario?** Spostamento della limitazione del rettangolo nell'asse secondario Immissione: **-999.999...+999.999**

Esempio

```
11 CYCL DEF 1282 LIMITAZ. CERCHIO OCM ~
    Q653=+50          ;DIAMETRO ~
    Q654=+0           ;RIFERIM. POSIZIONE ~
    Q655=+0           ;SPOSTAMENTO 1 ~
    Q656=+0           ;SPOSTAMENTO 2
```

10.16 Esempi di programmazione

Esempio: tasca aperta e finitura con cicli OCM

Nel programma NC seguente vengono impiegati i cicli OCM. Viene programmata una tasca aperta definita con l'ausilio di un'isola e di una limitazione. La lavorazione comprende la sgrossatura e la finitura di una tasca aperta.

Esecuzione del programma

- Chiamata utensile: fresa di sgrossatura Ø 20 mm
- Definizione di **CONTOUR DEF**
- Definizione del ciclo **271**
- Definizione e chiamata del ciclo **272**
- Chiamata utensile: fresa di sgrossatura Ø 8 mm
- Definizione e chiamata del ciclo **272**
- Chiamata utensile: fresa di finitura Ø 6 mm
- Definizione e chiamata del ciclo **273**
- Definizione e chiamata del ciclo **274**

0 BEGIN PGM OCM_POCKET MM		
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30		
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0		
3 TOOL CALL 10 Z S8000 F1500		; Chiamata utensile, diametro 20 mm
4 L Z+100 R0 FMAX M3		
5 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2		
6 CYCL DEF 271 DATI PROFILO OCM ~		
Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE ~	
Q201=-10	;PROFONDITA ~	
Q368=+0.5	;QUOTA LATERALE CONS. ~	
Q369=+0.5	;PROFONDITA' CONSEN. ~	
Q260=+100	;ALTEZZA DI SICUREZZA ~	
Q578=+0.2	;FATT. SPIGOLI INTERNI ~	
Q569=+1	;LIMITAZIONE APERTA	
7 CYCL DEF 272 SGROSSATURA OCM ~		
Q202=+10	;PROF. INCREMENTO ~	
Q370=+0.4	;SOVRAPP.TRAIET.UT. ~	
Q207=+6500	;AVANZAM. FRESATURA ~	
Q568=+0.6	;FATT. PENETRAZIONE ~	
Q253=AUTO	;AVANZ. AVVICINAMENTO ~	
Q200=+2	;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q438=-0	;UTENSILE SVUOTAMENTO ~	
Q577=+0.2	;FATT. RAGGIO AVVICIN. ~	
Q351=+1	;MODO FRESATURA ~	
Q576=+6500	;N. GIRI MANDRINO ~	
Q579=+0.7	;FATT. S PENETRAZIONE ~	
Q575=+0	;STRATEGIA INCREMENTO	

8 CYCL CALL	; Chiamata ciclo
9 TOOL CALL 4 Z S8000 F1500	; Chiamata utensile, diametro 8 mm
10 L Z+100 R0 FMAX M3	
11 CYCL DEF 272 SGROSSATURA OCM ~	
Q202=+10 ;PROF. INCREMENTO ~	
Q370=+0.4 ;SOVRAPP.TRAIET.UT. ~	
Q207=+6000 ;AVANZAM. FRESATURA ~	
Q568=+0.6 ;FATT. PENETRAZIONE ~	
Q253=AUTO ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~	
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q438=+10 ;UTENSILE SVUOTAMENTO ~	
Q577=+0.2 ;FATT. RAGGIO AVVICIN. ~	
Q351=+1 ;MODO FRESATURA ~	
Q576=+10000 ;N. GIRI MANDRINO ~	
Q579=+0.7 ;FATT. S PENETRAZIONE ~	
Q575=+0 ;STRATEGIA INCREMENTO	
12 CYCL CALL	; Chiamata ciclo
13 TOOL CALL 23 Z S10000 F2000	; Chiamata utensile, diametro 6 mm
14 L Z+100 R0 FMAX M3	
15 CYCL DEF 273 FINITURA FONDO OCM ~	
Q370=+0.8 ;SOVRAPP.TRAIET.UT. ~	
Q385=AUTO ;AVANZAMENTO FINITURA ~	
Q568=+0.3 ;FATT. PENETRAZIONE ~	
Q253=+750 ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~	
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q438=-1 ;UTENSILE SVUOTAMENTO ~	
Q595=+1 ;STRATEGIA ~	
Q577=+0.2 ;FATT. RAGGIO AVVICIN.	
16 CYCL CALL	; Chiamata ciclo
17 CYCL DEF 274 FINITURA LATER. OCM ~	
Q338=+0 ;INCREMENTO FINITURA ~	
Q385=AUTO ;AVANZAMENTO FINITURA ~	
Q253=+750 ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~	
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q14=+0 ;QUOTA LATERALE CONS. ~	
Q438=-1 ;UTENSILE SVUOTAMENTO ~	
Q351=+1 ;MODO FRESATURA	
18 CYCL CALL	; Chiamata ciclo
19 M30	; Fine programma
20 LBL 1	; Sottoprogramma profilo 1
21 L X+0 Y+0	
22 L X+100	
23 L Y+100	

24 L X+0	
25 L Y+0	
26 LBL 0	
27 LBL 2	; Sottoprogramma profilo 2
28 L X+0 Y+0	
29 L X+100	
30 L Y+100	
31 L X+70	
32 L Y+70	
33 RND R5	
34 L X+30	
35 RND R5	
36 L Y+100	
37 L X+0	
38 L Y+0	
39 LBL 0	
40 END PGM OCM_POCKET MM	

Esempio: profondità diverse con cicli OCM

Nel programma NC seguente vengono impiegati i cicli OCM. Vengono definite una tasca e due isole ad altezze differenti. La lavorazione comprende la sgrossatura e la finitura di un profilo.

Esecuzione del programma

- Chiamata utensile: fresa di sgrossatura Ø 10 mm
- Definizione di **CONTOUR DEF**
- Definizione del ciclo **271**
- Definizione e chiamata del ciclo **272**
- Chiamata utensile: fresa di finitura Ø 6 mm
- Definizione e chiamata del ciclo **273**
- Definizione e chiamata del ciclo **274**

0 BEGIN PGM OCM_DEPTH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-50 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S8000 F1500	; Chiamata utensile, diametro 10 mm
4 L Z+100 R0 FMAX M3	
5 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2 I3 = LBL 3 DEPTH5	
6 CYCL DEF 271 DATI PROFILO OCM ~	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q201=-15 ;PROFONDITA ~	
Q368=+0.5 ;QUOTA LATERALE CONS. ~	
Q369=+0.5 ;PROFONDITA' CONSEN. ~	
Q260=+100 ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~	
Q578=+0.2 ;FATT. SPIGOLI INTERNI ~	
Q569=+0 ;LIMITAZIONE APERTA	
7 CYCL DEF 272 SGROSSATURA OCM ~	
Q202=+20 ;PROF. INCREMENTO ~	
Q370=+0.4 ;SOVRAPP.TRAIET.UT. ~	
Q207=+6500 ;AVANZAM. FRESATURA ~	
Q568=+0.6 ;FATT. PENETRAZIONE ~	
Q253=AUTO ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~	
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q438=-0 ;UTENSILE SVUOTAMENTO ~	
Q577=+0.2 ;FATT. RAGGIO AVVICIN. ~	
Q351=+1 ;MODO FRESATURA ~	
Q576=+10000 ;N. GIRI MANDRINO ~	
Q579=+0.7 ;FATT. S PENETRAZIONE ~	
Q575=+1 ;STRATEGIA INCREMENTO	
8 CYCL CALL	; Chiamata ciclo
9 TOOL CALL 23 Z S10000 F2000	; Chiamata utensile, diametro 6 mm
10 L Z+100 R0 FMAX M3	
11 CYCL DEF 273 FINITURA FONDO OCM ~	

Q370=+0.8	;SOVRAPP.TRAIET.UT. ~	
Q385=AUTO	;AVANZAMENTO FINITURA ~	
Q568=+0.3	;FATT. PENETRAZIONE ~	
Q253=+750	;AVANZ. AVVICINAMENTO ~	
Q200=+2	;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q438=-1	;UTENSILE SVUOTAMENTO ~	
Q595=+1	;STRATEGIA ~	
Q577=+0.2	;FATT. RAGGIO AVVICIN.	
12 CYCL CALL		; Chiamata ciclo
13 CYCL DEF 274 FINITURA LATER. OCM ~		
Q338=+0	;INCREMENTO FINITURA ~	
Q385=AUTO	;AVANZAMENTO FINITURA ~	
Q253=+750	;AVANZ. AVVICINAMENTO ~	
Q200=+2	;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q14=+0	;QUOTA LATERALE CONS. ~	
Q438=+5	;UTENSILE SVUOTAMENTO ~	
Q351=+1	;MODO FRESATURA	
14 CYCL CALL		; Chiamata ciclo
15 M30		; Fine programma
16 LBL 1		; Sottoprogramma profilo 1
17 L X-40 Y-40		
18 L X+40		
19 L Y+40		
20 L X-40		
21 L Y-40		
22 LBL 0		
23 LBL 2		; Sottoprogramma profilo 2
24 L X-10 Y-10		
25 L X+10		
26 L Y+10		
27 L X-10		
28 L Y-10		
29 LBL 0		
30 LBL 3		; Sottoprogramma profilo 3
31 L X-20 Y-20		
32 L X+20		
33 L Y+20		
34 L X-20		
35 L Y-20		
36 LBL 0		
37 END PGM OCM_DEPTH MM		

Esempio: fresatura a spianare e finitura con cicli OCM

Nel programma NC seguente vengono impiegati i cicli OCM. Viene sottoposta a fresatura a spianare una superficie definita con l'ausilio di una limitazione e di un'isola. Viene inoltre fresata una tasca che presenta un sovrametallo per un utensile per sgrossare di dimensioni inferiori.

Esecuzione del programma

- Chiamata utensile: fresa di sgrossatura Ø 12 mm
- Definizione di **CONTOUR DEF**
- Definizione del ciclo **271**
- Definizione e chiamata del ciclo **272**
- Chiamata utensile: fresa di sgrossatura Ø 8 mm
- Definizione e nuova chiamata del ciclo **272**

0 BEGIN PGM FACE_MILL MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+50 Z+2	
3 TOOL CALL 6 Z S5000 F3000	; Chiamata utensile, diametro 12 mm
4 L Z+100 R0 FMAX M3	
5 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 1 DEPTH2 P3 = LBL 2	
6 CYCL DEF 271 DATI PROFILO OCM ~	
Q203=+2 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q201=-22 ;PROFONDITA ~	
Q368=+0 ;QUOTA LATERALE CONS. ~	
Q369=+0 ;PROFONDITA' CONSEN. ~	
Q260=+100 ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~	
Q578=+0.2 ;FATT. SPIGOLI INTERNI ~	
Q569=+1 ;LIMITAZIONE APERTA	
7 CYCL DEF 272 SGROSSATURA OCM ~	
Q202=+24 ;PROF. INCREMENTO ~	
Q370=+0.4 ;SOVRAPP.TRAIET.UT. ~	
Q207=+8000 ;AVANZAM. FRESATURA ~	
Q568=+0.6 ;FATT. PENETRAZIONE ~	
Q253=AUTO ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~	
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q438=-0 ;UTENSILE SVUOTAMENTO ~	
Q577=+0.2 ;FATT. RAGGIO AVVICIN. ~	
Q351=+1 ;MODO FRESATURA ~	
Q576=+8000 ;N. GIRI MANDRINO ~	
Q579=+0.7 ;FATT. S PENETRAZIONE ~	
Q575=+1 ;STRATEGIA INCREMENTO	
8 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	; Chiamata ciclo
9 TOOL CALL 4 Z S6000 F4000	; Chiamata utensile, diametro 8 mm
10 L Z+100 R0 FMAX M3	

11 CYCL DEF 272 SGROSSATURA OCM ~	
Q202=+25 ;PROF. INCREMENTO ~	
Q370=+0.4 ;SOVRAPP.TRAIET.UT. ~	
Q207=+6500 ;AVANZAM. FRESATURA ~	
Q568=+0.6 ;FATT. PENETRAZIONE ~	
Q253=AUTO ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~	
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q438=+6 ;UTENSILE SVUOTAMENTO ~	
Q577=+0.2 ;FATT. RAGGIO AVVICIN. ~	
Q351=+1 ;MODO FRESATURA ~	
Q576=+10000 ;N. GIRI MANDRINO ~	
Q579=+0.7 ;FATT. S PENETRAZIONE ~	
Q575=+1 ;STRATEGIA INCREMENTO	
12 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	; Chiamata ciclo
13 M30	; Fine programma
14 LBL 1	; Sottoprogramma profilo 1
15 L X+0 Y+0	
16 L Y+50	
17 L X+100	
18 L Y+0	
19 L X+0	
20 LBL 0	
21 LBL 2	; Sottoprogramma profilo 2
22 L X+10 Y+30	
23 L Y+40	
24 RND R5	
25 L X+60	
26 RND R5	
27 L Y+20	
28 RND R5	
29 L X+10	
30 RND R5	
31 L Y+30	
32 LBL 0	
33 END PGM FACE_MILL MM	

Esempio: profilo con cicli di matrici OCM

Nel programma NC seguente vengono impiegati i cicli OCM. La lavorazione comprende la sgrossatura e la finitura di un'isola.

Esecuzione del programma

- Chiamata utensile: fresa di sgrossatura Ø 8 mm
- Definizione del ciclo **1271**
- Definizione del ciclo **1281**
- Definizione e chiamata del ciclo **272**
- Chiamata utensile: fresa di finitura Ø 8 mm
- Definizione e chiamata del ciclo **273**
- Definizione e chiamata del ciclo **274**

0 BEGIN PGM OCM_FIGURE MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 4 Z S8000 F1500	; Chiamata utensile, diametro 8 mm
4 L Z+100 R0 FMAX M3	
5 CYCL DEF 1271 RETTANGOLO OCM ~	
Q650=+1 ;TIPO DI MATRICE ~	
Q218=+60 ;LUNGHEZZA 1. LATO ~	
Q219=+60 ;LUNGHEZZA 2. LATO ~	
Q660=+0 ;TIPO DI SPIGOLI ~	
Q220=+2 ;RAGGIO DELL'ANGOLO ~	
Q367=+0 ;POSIZIONE TASCA ~	
Q224=+30 ;ANGOLO DI ROTAZIONE ~	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q201=-10 ;PROFONDITA ~	
Q368=+0.5 ;QUOTA LATERALE CONS. ~	
Q369=+0.5 ;PROFONDITA' CONSEN. ~	
Q260=+100 ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~	
Q578=+0.2 ;FATT. SPIGOLI INTERNI	
6 CYCL DEF 1281 LIMITAZ. RETTANGOLO OCM ~	
Q651=+100 ;LUNGHEZZA 1 ~	
Q652=+100 ;LUNGHEZZA 2 ~	
Q654=+0 ;RIFERIM. POSIZIONE ~	
Q655=+0 ;SPOSTAMENTO 1 ~	
Q656=+0 ;SPOSTAMENTO 2	
7 CYCL DEF 272 SGROSSATURA OCM ~	
Q202=+20 ;PROF. INCREMENTO ~	
Q370=+0.4 ;SOVRAPP.TRAIET.UT. ~	
Q207=+6800 ;AVANZAM. FRESATURA ~	
Q568=+0.6 ;FATT. PENETRAZIONE ~	
Q253=AUTO ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~	
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~	

Q438=-0 ;UTENSILE SVUOTAMENTO ~	
Q577=+0.2 ;FATT. RAGGIO AVVICIN. ~	
Q351=+1 ;MODO FRESATURA ~	
Q576=+10000 ;N. GIRI MANDRINO ~	
Q579=+0.7 ;FATT. S PENETRAZIONE ~	
Q575=+1 ;STRATEGIA INCREMENTO	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; Posizionamento e chiamata ciclo
9 TOOL CALL 24 Z S10000 F2000	; Chiamata utensile, diametro 8 mm
10 L Z+100 R0 FMAX M3	
11 CYCL DEF 273 FINITURA FONDO OCM ~	
Q370=+0.8 ;SOVRAPP.TRAIET.UT. ~	
Q385=AUTO ;AVANZAMENTO FINITURA ~	
Q568=+0.3 ;FATT. PENETRAZIONE ~	
Q253=AUTO ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~	
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q438=+4 ;UTENSILE SVUOTAMENTO ~	
Q595=+1 ;STRATEGIA ~	
Q577=+0.2 ;FATT. RAGGIO AVVICIN.	
12 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; Posizionamento e chiamata ciclo
13 CYCL DEF 274 FINITURA LATER. OCM ~	
Q338=+15 ;INCREMENTO FINITURA ~	
Q385=AUTO ;AVANZAMENTO FINITURA ~	
Q253=AUTO ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~	
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q14=+0 ;QUOTA LATERALE CONS. ~	
Q438=+4 ;UTENSILE SVUOTAMENTO ~	
Q351=+1 ;MODO FRESATURA	
14 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; Posizionamento e chiamata ciclo
15 M30	; Fine programma
16 END PGM OCM_FIGURE MM	

Esempio: aree vuote con cicli OCM

Nel programma NC seguente è illustrata la definizione di aree vuote con cicli OCM. Con l'ausilio di due cerchi derivanti dalla lavorazione precedente, vengono definite aree vuote in **CONTOUR DEF**. L'utensile penetra in perpendicolare all'interno dell'area vuota.

Esecuzione del programma

- Chiamata utensile: punta Ø 20 mm
- Definizione del ciclo **200**
- Chiamata utensile: fresa di sgrossatura Ø 14 mm
- Definizione di **CONTOUR DEF** con aree vuote
- Definizione del ciclo **271**
- Definizione e chiamata del ciclo **272**

0 BEGIN PGM VOID_1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 206 Z S8000 F900	; Chiamata utensile, diametro 20 mm
4 L Z+100 R0 FMAX M3	
5 CYCL DEF 200 FORATURA ~	
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q201=-30 ;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=+1 ;RIFERIM. PROFONDITA'	
6 L X+30 Y+30 R0 FMAX M99	
7 L X+60 Y+60 R0 FMAX M99	
8 TOOL CALL 7 Z S7000 F2000	; Chiamata utensile, diametro 14 mm
9 L Z+100 R0 FMAX M3	
10 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 V1 = LBL 2 V2 = LBL 3	; Definizioni di profilo e aree vuote
11 CYCL DEF 271 DATI PROFILO OCM ~	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q201=-20 ;PROFONDITA ~	
Q368=+0 ;QUOTA LATERALE CONS. ~	
Q369=+0 ;PROFONDITA' CONSEN. ~	
Q260=+100 ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~	
Q578=+0.2 ;FATT. SPIGOLI INTERNI ~	
Q569=+0 ;LIMITAZIONE APERTA	
12 CYCL DEF 272 SGROSSATURA OCM ~	
Q202=+20 ;PROF. INCREMENTO ~	
Q370=+0.441 ;SOVRAPP.TRAIET.UT. ~	
Q207=+6000 ;AVANZAM. FRESATURA ~	

Q568=+0.6 ;FATT. PENETRAZIONE ~	
Q253=+750 ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~	
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q438=-1 ;UTENSILE SVUOTAMENTO ~	
Q577=+0.2 ;FATT. RAGGIO AVVICIN. ~	
Q351=+1 ;MODO FRESATURA ~	
Q576=+13626 ;N. GIRI MANDRINO ~	
Q579=+1 ;FATT. S PENETRAZIONE ~	
Q575=+2 ;STRATEGIA INCREMENTO	
13 CYCL CALL	
14 M30	; Fine programma
15 LBL 1	; Sottoprogramma profilo 1
16 L X+90 Y+50	
17 L Y+10	
18 RND R10	
19 L X+10 Y+15	
20 RND R10	
21 L Y+75	
22 RND R10	
23 L X+90 Y+90	
24 RND R10	
25 L Y+50	
26 LBL 0	
27 LBL 2	; Area vuota 1
28 CC X+30 Y+30	
29 L X+40 Y+30	
30 C X+40 Y+30 DR-	
31 LBL 0	
32 LBL 3	; Area vuota 2
33 CC X+60 Y+60	
34 L X+70 Y+60	
35 C X+70 Y+60 DR-	
36 LBL 0	
37 END PGM VOID_1 MM	

11

Cicli:
Superficie cilindrica

11.1 Principi fondamentali

Panoramica Cicli per superficie cilindrica

Softkey	Ciclo	Pag.
	Ciclo 27 SUPERFICIE CURVA (opzione #8) ■ Fresatura di scanalature di guida sulla superficie cilindrica ■ La larghezza della scanalatura corrisponde al raggio dell'utensile	405
	Ciclo 28 FRESATURA SCANALATURE SUP.CILIN. (opzione #8) ■ Fresatura di scanalature di guida sulla superficie cilindrica ■ Immissione della larghezza della scanalatura	408
	Ciclo 29 ISOLA SU SUP. CIL. (opzione #8) ■ Fresatura di un'isola sulla superficie cilindrica ■ Immissione della larghezza dell'isola	414
	Ciclo 39 PROFILO SUP. CILIN. (opzione #8) ■ Fresatura di un profilo sulla superficie cilindrica	418

11.2 Ciclo 27 SUPERFICIE CURVA (opzione #8)

Programmazione ISO
G127

Applicazione

> Consultare il manuale della macchina.
> Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Con questo ciclo è possibile trasferire un profilo definito nello sviluppo su una superficie cilindrica. Utilizzare il ciclo **28** quando si vogliono fresare scanalature di guida sul cilindro.

Il profilo stesso viene descritto in un sottoprogramma da definire mediante il ciclo **14 PROFILO**.

Nel sottoprogramma il profilo viene descritto sempre con le coordinate X e Y, indipendentemente dagli assi rotativi presenti sulla macchina in uso. Quindi la descrizione del profilo è indipendente dalla configurazione della macchina in uso. Quali funzioni di traiettoria sono disponibili le funzioni **L**, **CHF**, **CR**, **RND** e **CT**.

I dati delle coordinate dello sviluppo della superficie cilindrica (coordinata X) che definiscono la posizione della tavola rotante, possono essere inseriti a scelta in gradi o in mm (pollici) (**Q17**).

Esecuzione del ciclo

1. Il controllo numerico posiziona l'utensile sopra il punto di penetrazione, tenendo conto della quota laterale di finitura
2. Alla prima profondità incremento l'utensile fresa con l'avanzamento di fresatura **Q12** lungo il profilo programmato
3. Alla fine del profilo il controllo numerico riporta l'utensile alla distanza di sicurezza e quindi al punto di penetrazione
4. Questa procedura da 1 a 3 si ripete fino al raggiungimento della profondità di fresatura **Q1** programmata
5. Successivamente l'utensile ritorna all'altezza di sicurezza nell'asse utensile

> Il cilindro deve essere serrato centralmente sulla tavola rotante. Definire il punto di riferimento al centro della tavola rotante.

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- La memoria per un ciclo SL è limitata. Si possono programmare in un ciclo SL al massimo 16.384 elementi di profilo.
- Impiegare una fresa con tagliente frontale a taglio centrale (DIN 844).
- Per la chiamata del ciclo l'asse del mandrino deve essere perpendicolare all'asse della tavola rotante. In caso contrario il controllo numerico emette un messaggio d'errore. È eventualmente necessario commutare la cinematica.
- Questo ciclo può essere eseguito quando il piano di lavoro è ruotato.

Il tempo di lavorazione può aumentare se il profilo è composto da molti elementi del profilo non tangenziali.

Note per la programmazione

- Nel primo blocco NC del sottoprogramma del profilo programmare sempre entrambe le coordinate della superficie cilindrica.
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.
- La distanza di sicurezza deve essere maggiore del raggio utensile.
- Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli anche all'interno del sottoprogramma del profilo.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q1 Profondità, fresatura? Distanza tra la superficie cilindrica e il fondo del profilo. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q3 Quota di finitura laterale? Quota di finitura nel piano dello sviluppo cilindrico. La quota è attiva nella direzione della compensazione del raggio. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q6 Distanza di sicurezza? Distanza tra la superficie frontale dell'utensile e la superficie cilindrica. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q10 Incremento? Quota di cui l'utensile viene accostato di volta in volta. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q11 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento nell'asse del mandrino Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 Avanzamento per svuotamento? Velocità di spostamento nel piano di lavoro Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q16 Raggio cilindro? Raggio del cilindro sul quale deve essere lavorato il profilo. Immissione: **0...99999.9999**
	Q17 Unita' misura? gradi=0 MM/INCH=1 Programmazione delle coordinate dell'asse rotativo nel sottoprogramma in gradi o mm (o in pollici). Immissione: **0**, **1**

Esempio

```
11 CYCL DEF 27 SUPERFICIE CURVA ~
    Q1=-20          ;PROFONDITA'FRESATURA ~
    Q3=+0           ;QUOTA LATERALE CONS. ~
    Q6=+0           ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q10=-5          ;PROF. INCREMENTO ~
    Q11=+150        ;AVANZ. INCREMENTO ~
    Q12=+500        ;AVANZ. PER SVUOT. ~
    Q16=+0          ;RAGGIO ~
    Q17=+0          ;UNITA' MISURA
```

11.3 Ciclo 28 FRESATURA SCANALATURE SUP.CILIN. (opzione #8)

Programmazione ISO
G128

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Con questo ciclo è possibile trasferire una scanalatura di guida definita sullo sviluppo di un cilindro. Contrariamente al ciclo **27**, in questo ciclo il controllo numerico posiziona l'utensile in modo tale che, con compensazione del raggio attiva, le pareti siano quasi parallele tra loro. Si ottengono pareti esattamente parallele tra loro impiegando un utensile con dimensione esattamente uguale alla larghezza della scanalatura.

Quanto più piccolo è l'utensile rispetto alla larghezza della scanalatura, tanto maggiori sono le distorsioni in caso di traiettorie circolari e di rette oblique. Per minimizzare queste distorsioni procedurali, è possibile definire il parametro **Q21**. Questo parametro indica la tolleranza con cui il controllo numerico approssima la scanalatura da realizzare a una scanalatura realizzata con un utensile avente diametro corrispondente alla larghezza della scanalatura.

Programmare la traiettoria centrale del profilo indicando la compensazione del raggio utensile. Tramite la compensazione del raggio si definisce se il controllo numerico dovrà eseguire la scanalatura in modo concorde o discorde.

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile sopra il punto di penetrazione
2 Il controllo numerico sposta l'utensile in perpendicolare alla prima profondità incremento. L'avvicinamento viene eseguito in tangenziale o su una retta con avanzamento di fresatura **Q12**. Il comportamento di avvicinamento dipende dal parametro **ConfigDatum CfgGeoCycle** (N. 201000) **apprDepCylWall** (N. 201004)
3 Alla prima profondità incremento l'utensile fresa con avanzamento di fresatura **Q12** lungo la parete della scanalatura tenendo conto della quota laterale di finitura
4 Alla fine del profilo il controllo numerico sposta l'utensile sulla parete opposta della scanalatura e lo riporta al punto di penetrazione
5 Questa procedura da 2 a 3 si ripete fino al raggiungimento della profondità di fresatura **Q1** programmata
6 Se è stata definita la tolleranza **Q21**, il controllo numerico esegue la ripresa, in modo da ottenere pareti della scanalatura per quanto possibile parallele
7 Infine l'utensile ritorna all'altezza di sicurezza nell'asse utensile

Il cilindro deve essere serrato centralmente sulla tavola rotante. Definire il punto di riferimento al centro della tavola rotante.

Note

Il ciclo esegue una lavorazione inclinata. Per poter eseguire questo ciclo il primo asse macchina sotto la tavola deve essere un asse rotativo. L'utensile deve inoltre poter essere posizionato perpendicolarmente sulla superficie cilindrica.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Può verificarsi una collisione se non si attiva il mandrino alla chiamata del ciclo.

- Il parametro macchina **displaySpindleErr** (N. 201002) consente di impostare se il controllo numerico emette o meno un messaggio d'errore quando il mandrino non è attivato

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Alla fine, il controllo numerico riposiziona l'utensile alla distanza di sicurezza, se inserita alla 2ª distanza di sicurezza. La posizione finale dell'utensile dopo il ciclo non deve coincidere con la posizione di partenza. Pericolo di collisione!

- Controllare i movimenti di traslazione della macchina
- Nella simulazione controllare la posizione finale dell'utensile dopo il ciclo
- Dopo il ciclo programmare coordinate assolute (non in valore incrementale)

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Impiegare una fresa con tagliente frontale a taglio centrale (DIN 844).
- Per la chiamata del ciclo l'asse del mandrino deve essere perpendicolare all'asse della tavola rotante.
- Questo ciclo può essere eseguito quando il piano di lavoro è ruotato.

Il tempo di lavorazione può aumentare se il profilo è composto da molti elementi del profilo non tangenziali.

Note per la programmazione

- Nel primo blocco NC del sottoprogramma del profilo programmare sempre entrambe le coordinate della superficie cilindrica.
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.
- La distanza di sicurezza deve essere maggiore del raggio utensile.
- Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli anche all'interno del sottoprogramma del profilo.

Nota in combinazione con parametri macchina

- Il parametro macchina **apprDepCylWall** (N. 201004) consente di definire il comportamento di avvicinamento:
  - **CircleTangential**: avvicinamento e allontanamento tangenziale
  - **LineNormal**: movimento rettilineo al punto di partenza del profilo

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q1 Profondità, fresatura? Distanza tra la superficie cilindrica e il fondo del profilo. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q3 Quota di finitura laterale? Quota di finitura sulla parete della scanalatura. La quota di finitura riduce la larghezza della scanalatura per il doppio del valore inserito. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q6 Distanza di sicurezza? Distanza tra la superficie frontale dell'utensile e la superficie cilindrica. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q10 Incremento? Quota di cui l'utensile viene accostato di volta in volta. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q11 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento nell'asse del mandrino Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 Avanzamento per svuotamento? Velocità di spostamento nel piano di lavoro Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q16 Raggio cilindro? Raggio del cilindro sul quale deve essere lavorato il profilo. Immissione: **0...99999.9999**
	Q17 Unita' misura? gradi=0 MM/INCH=1 Programmazione delle coordinate dell'asse rotativo nel sottoprogramma in gradi o mm (o in pollici). Immissione: **0**, **1**
	Q20 Larghezza scanalatura? Larghezza della scanalatura da realizzare Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q21 Tolleranza? Se si utilizza un utensile più piccolo della larghezza della scanalatura programmata **Q20**, si verificano sulla parete della scanalatura distorsioni condizionate dallo spostamento in caso di cerchi e di rette oblique. Se si definisce la tolleranza **Q21**, il controllo numerico approssima la scanalatura in una successiva passata di fresatura come se la fresatura fosse eseguita impiegando un utensile con dimensione esattamente uguale alla larghezza della scanalatura. Con **Q21** si definisce lo scostamento ammesso rispetto a questa scanalatura ideale. Il numero delle ripassature dipende dal raggio del cilindro, dall'utensile impiegato e dalla profondità della scanalatura. Quanto più piccola è definita la tolleranza, tanto più esatta diventa la scanalatura, ma tanto più lunga è la durata di ripassatura. **Valore consigliato**: impiegare una tolleranza di 0,02 mm. **Funzione inattiva**: inserire 0 (impostazione base). Immissione: **0...9.9999**

Esempio

```
11 CYCL DEF 28 FRESATURA SCANALATURE SUP.CILIN. ~
    Q1=-20          ;PROFONDITA'FRESATURA ~
    Q3=+0           ;QUOTA LATERALE CONS. ~
    Q6=+2           ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q10=-5          ;PROF. INCREMENTO ~
    Q11=+150        ;AVANZ. INCREMENTO ~
    Q12=+500        ;AVANZ. PER SVUOT. ~
    Q16=+0          ;RAGGIO ~
    Q17=+0          ;UNITA' MISURA ~
    Q20=+0          ;LARG. SCANALATURA ~
    Q21=+0          ;TOLLERANZA
```

11.4 Ciclo 29 ISOLA SU SUP. CIL. (opzione #8)

Programmazione ISO
G129

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Con questo ciclo, è possibile trasferire un'isola definita nello sviluppo sulla superficie di un cilindro. In questo ciclo il controllo numerico posiziona l'utensile in modo tale che, con compensazione del raggio attiva, le pareti siano sempre parallele tra loro. Programmare la traiettoria centrale dell'isola indicando la compensazione del raggio utensile. Tramite la compensazione del raggio si definisce se il controllo numerico dovrà eseguire l'isola in modo concorde o discorde.

Sulle estremità dell'isola il controllo numerico inserisce sempre un semicerchio con raggio pari a metà larghezza dell'isola.

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile sopra il punto di partenza della lavorazione. Il controllo numerico calcola il punto di partenza dalla larghezza dell'isola e dal diametro dell'utensile. Questo è collocato, spostato di metà larghezza dell'isola e del diametro dell'utensile, accanto al primo punto definito nel sottoprogramma del profilo. La compensazione del raggio determina se la partenza avviene a sinistra (**1**, RL=concorde) o a destra dell'isola (**2**, RR=discorde)
2 Dopo che il controllo numerico ha eseguito il posizionamento sulla prima profondità incremento, l'utensile si avvicina alla parete dell'isola in modo tangenziale su un arco di cerchio con avanzamento di fresatura **Q12**. Eventualmente viene considerata la quota laterale di finitura
3 L'utensile esegue la fresatura alla prima profondità incremento con avanzamento **Q12** lungo la parete dell'isola, fino al suo completamento
4 In seguito l'utensile si stacca tangenzialmente dalla parete dell'isola, ritornando al punto di partenza della lavorazione
5 Questa procedura da 2 a 4 si ripete fino al raggiungimento della profondità di fresatura **Q1** programmata
6 Infine l'utensile ritorna all'altezza di sicurezza nell'asse utensile

Il cilindro deve essere serrato centralmente sulla tavola rotante. Definire il punto di riferimento al centro della tavola rotante.

Note

Il ciclo esegue una lavorazione inclinata. Per poter eseguire questo ciclo il primo asse macchina sotto la tavola deve essere un asse rotativo. L'utensile deve inoltre poter essere posizionato perpendicolarmente sulla superficie cilindrica.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Può verificarsi una collisione se non si attiva il mandrino alla chiamata del ciclo.

- Il parametro macchina **displaySpindleErr** (N. 201002) consente di impostare se il controllo numerico emette o meno un messaggio d'errore quando il mandrino non è attivato

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Impiegare una fresa con tagliente frontale a taglio centrale (DIN 844).
- Per la chiamata del ciclo l'asse del mandrino deve essere perpendicolare all'asse della tavola rotante. In caso contrario il controllo numerico emette un messaggio d'errore. È eventualmente necessario commutare la cinematica.

Note per la programmazione

- Nel primo blocco NC del sottoprogramma del profilo programmare sempre entrambe le coordinate della superficie cilindrica.
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.
- La distanza di sicurezza deve essere maggiore del raggio utensile.
- Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli anche all'interno del sottoprogramma del profilo.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q1 Profondità, fresatura? Distanza tra la superficie cilindrica e il fondo del profilo. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q3 Quota di finitura laterale? Quota di finitura sulla parete dell'isola. La quota di finitura aumenta la larghezza dell'isola per il doppio del valore inserito. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q6 Distanza di sicurezza? Distanza tra la superficie frontale dell'utensile e la superficie cilindrica. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q10 Incremento? Quota di cui l'utensile viene accostato di volta in volta. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q11 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento nell'asse del mandrino Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 Avanzamento per svuotamento? Velocità di spostamento nel piano di lavoro Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q16 Raggio cilindro? Raggio del cilindro sul quale deve essere lavorato il profilo. Immissione: **0...99999.9999**
	Q17 Unita' misura? gradi=0 MM/INCH=1 Programmazione delle coordinate dell'asse rotativo nel sottoprogramma in gradi o mm (o in pollici). Immissione: **0**, **1**
	Q20 Larghezza isola? Larghezza dell'isola da realizzare Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

Esempio

```
11 CYCL DEF 29 ISOLA SU SUP. CIL. ~
    Q1=-20          ;PROFONDITA'FRESATURA ~
    Q3=+0           ;QUOTA LATERALE CONS. ~
    Q6=+2           ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q10=-5          ;PROF. INCREMENTO ~
    Q11=+150        ;AVANZ. INCREMENTO ~
    Q12=+500        ;AVANZ. PER SVUOT. ~
    Q16=+0          ;RAGGIO ~
    Q17=+0          ;UNITA' MISURA ~
    Q20=+0          ;LARGHEZZA ISOLA
```

11.5 Ciclo 39 PROFILO SUP. CILIN. (opzione #8)

Programmazione ISO

G139

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Con questo ciclo è possibile realizzare un profilo sulla superficie perimetrale di un cilindro. Il profilo si definisce sullo sviluppo di un cilindro. In questo ciclo il controllo numerico posiziona l'utensile in modo tale che, con compensazione del raggio attiva, la parete del profilo fresato sia parallela all'asse del cilindro.

Il profilo stesso viene descritto in un sottoprogramma da definire mediante il ciclo **14 PROFILO**.

Nel sottoprogramma il profilo viene descritto sempre con le coordinate X e Y, indipendentemente dagli assi rotativi presenti sulla macchina in uso. Quindi la descrizione del profilo è indipendente dalla configurazione della macchina in uso. Quali funzioni di traiettoria sono disponibili le funzioni **L**, **CHF**, **CR**, **RND** e **CT**.

Contrariamente ai cicli **28** e **29** nel sottoprogramma profilo viene definito il profilo da realizzare effettivamente.

Esecuzione del ciclo

1. Il controllo numerico posiziona l'utensile sopra il punto di partenza della lavorazione. Il controllo numerico colloca il punto di partenza, spostato del diametro dell'utensile, accanto al primo punto definito nel sottoprogramma del profilo
2. Il controllo numerico sposta quindi l'utensile in perpendicolare alla prima profondità incremento. L'avvicinamento viene eseguito in tangenziale o su una retta con avanzamento di fresatura **Q12**. Eventualmente viene considerata la quota laterale di finitura. (Il comportamento di avvicinamento dipende dal parametro macchina **apprDepCylWall** (N. 201004))
3. L'utensile esegue la fresatura alla prima profondità incremento con avanzamento **Q12** lungo il profilo, fino alla realizzazione del profilo sagomato definito
4. In seguito l'utensile si stacca tangenzialmente dalla parete dell'isola, ritornando al punto di partenza della lavorazione
5. Questa procedura da 2 a 4 si ripete fino al raggiungimento della profondità di fresatura **Q1** programmata
6. Infine l'utensile ritorna all'altezza di sicurezza nell'asse utensile

Il cilindro deve essere serrato centralmente sulla tavola rotante. Definire il punto di riferimento al centro della tavola rotante.

Note

Il ciclo esegue una lavorazione inclinata. Per poter eseguire questo ciclo il primo asse macchina sotto la tavola deve essere un asse rotativo. L'utensile deve inoltre poter essere posizionato perpendicolarmente sulla superficie cilindrica.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Può verificarsi una collisione se non si attiva il mandrino alla chiamata del ciclo.

- Il parametro macchina **displaySpindleErr** (N. 201002) consente di impostare se il controllo numerico emette o meno un messaggio d'errore quando il mandrino non è attivato

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Per la chiamata del ciclo l'asse del mandrino deve essere perpendicolare all'asse della tavola rotante.

- Verificare che l'utensile abbia spazio sufficiente per il movimento di avvicinamento e di allontanamento laterale.
- Il tempo di lavorazione può aumentare se il profilo è composto da molti elementi del profilo non tangenziali.

Note per la programmazione

- Nel primo blocco NC del sottoprogramma del profilo programmare sempre entrambe le coordinate della superficie cilindrica.
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.
- La distanza di sicurezza deve essere maggiore del raggio utensile.
- Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli anche all'interno del sottoprogramma del profilo.

Nota in combinazione con parametri macchina

- Il parametro macchina **apprDepCylWall** (N. 201004) consente di definire il comportamento di avvicinamento:
  - **CircleTangential**: avvicinamento e allontanamento tangenziale
  - **LineNormal**: movimento rettilineo al punto di partenza del profilo

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q1 Profondità, fresatura? Distanza tra la superficie cilindrica e il fondo del profilo. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q3 Quota di finitura laterale? Quota di finitura nel piano dello sviluppo cilindrico. La quota è attiva nella direzione della compensazione del raggio. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q6 Distanza di sicurezza? Distanza tra la superficie frontale dell'utensile e la superficie cilindrica. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q10 Incremento? Quota di cui l'utensile viene accostato di volta in volta. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q11 Avanzamento di lavorazione? Velocità di spostamento nell'asse del mandrino Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 Avanzamento per svuotamento? Velocità di spostamento nel piano di lavoro Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q16 Raggio cilindro? Raggio del cilindro sul quale deve essere lavorato il profilo. Immissione: **0...99999.9999**
	Q17 Unita' misura? gradi=0 MM/INCH=1 Programmazione delle coordinate dell'asse rotativo nel sottoprogramma in gradi o mm (o in pollici). Immissione: **0**, **1**

Esempio

```
11 CYCL DEF 39 PROFILO SUP. CILIN. ~
    Q1=-20          ;PROFONDITA'FRESATURA ~
    Q3=+0           ;QUOTA LATERALE CONS. ~
    Q6=+2           ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q10=-5          ;PROF. INCREMENTO ~
    Q11=+150        ;AVANZ. INCREMENTO ~
    Q12=+500        ;AVANZ. PER SVUOT. ~
    Q16=+0          ;RAGGIO ~
    Q17=+0          ;UNITA' MISURA
```

11.6 Esempi di programmazione

Esempio: superficie cilindrica con ciclo 27

- Macchina con testa B e tavola C
- Cilindro serrato centralmente sulla tavola rotante
- L'origine si trova sul lato inferiore al centro della tavola rotante

0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L100	
2 TOOL CALL 3 Z S2000	; Chiamata utensile, diametro 7
3 L Z+250 R0 FMAX M3	; Disimpegno utensile
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MB MAX FMAX	; Orientamento
5 CYCL DEF 14.0 PROFILO	
6 CYCL DEF 14.1 LABEL PROFILO1	
7 CYCL DEF 27 SUPERFICIE CURVA ~	
Q1=-7 ;PROFONDITA'FRESATURA ~	
Q3=+0 ;QUOTA LATERALE CONS. ~	
Q6=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q10=-4 ;PROF. INCREMENTO ~	
Q11=+100 ;AVANZ. INCREMENTO ~	
Q12=+250 ;AVANZ. PER SVUOT. ~	
Q16=+25 ;RAGGIO ~	
Q17=+1 ;UNITA' MISURA	
8 L C+0 R0 FMAX M99	; Preposizionamento tavola rotante, chiamata ciclo
9 L Z+250 R0 FMAX	; Disimpegno utensile
10 PLANE RESET TURN MB MAX FMAX	; Riposizionamento, annullamento della funzione PLANE
11 M30	; Fine programma
12 LBL 1	; Sottoprogramma profilo
13 L X+40 Y-20 RL	; Indicazioni nell'asse rotativo in mm (Q17=1)
14 L X+50	
15 RND R7.5	
16 L Y-60	
17 RND R7.5	
18 L IX-20	
19 RND R7.5	
20 L Y-20	
21 RND R7.5	
22 L X+40 Y-20	

23 LBL 0	
24 END PGM 5 MM	

Esempio: superficie cilindrica con ciclo 28

- Cilindro serrato centralmente sulla tavola rotante
- Macchina con testa B e tavola C
- L'origine si trova al centro della tavola rotante
- Descrizione della traiettoria del centro nel sottoprogramma del profilo

0 BEGIN PGM 4 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L100	
2 TOOL CALL 3 Z S2000	; Chiamata utensile, asse utensile Z, diametro 7
3 L Z+250 R0 FMAX M3	; Disimpegno utensile
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MB MAX FMAX	; Orientamento
5 CYCL DEF 14.0 PROFILO	
6 CYCL DEF 14.1 LABEL PROFILO1	
7 CYCL DEF 28 FRESATURA SCANALATURE SUP.CILIN. ~	
Q1=-7 ;PROFONDITA'FRESATURA ~	
Q3=+0 ;QUOTA LATERALE CONS. ~	
Q6=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q10=-4 ;PROF. INCREMENTO ~	
Q11=+100 ;AVANZ. INCREMENTO ~	
Q12=+250 ;AVANZ. PER SVUOT. ~	
Q16=+25 ;RAGGIO ~	
Q17=+1 ;UNITA' MISURA ~	
Q20=+10 ;LARG. SCANALATURA ~	
Q21=+0.02 ;TOLLERANZA	
8 L C+0 R0 FMAX M99	; Preposizionamento tavola rotante, chiamata ciclo
9 L Z+250 R0 FMAX	; Disimpegno utensile
10 PLANE RESET TURN MB MAX FMAX	; Riposizionamento, annullamento della funzione PLANE
11 M30	; Fine programma
12 LBL 1	; Sottoprogramma del profilo, descrizione della traiettoria del centro
13 L X+60 Y+0 RL	; Indicazioni nell'asse rotativo in mm (Q17=1)
14 L Y-35	
15 L X+40 Y-52.5	
16 L X-70	
17 LBL 0	
18 END PGM 4 MM	

12

Cicli: Profilo tasca con formula del profilo

12.1 Cicli SL o OCM con formula complessa del profilo

Principi fondamentali

Con le formule complesse del profilo, si possono comporre profili complessi (tasche o isole) con segmenti di profilo. I singoli segmenti di profilo (dati geometrici) vengono inseriti sotto forma di programmi NC separati o sottoprogramma. Pertanto tutti i segmenti di profilo possono essere riutilizzati a piacimento. Dai segmenti di profilo selezionati, collegati tra loro per mezzo di una formula del profilo, il controllo numerico calcola il profilo completo.

Schema: lavorazione con cicli SL e formula del profilo complessa

```
0 BEGIN CONT MM
...
5 SEL CONTOUR "MODEL"
6 CYCL DEF 20 DATI DEL PROFILO
...
8 CYCL DEF 21 SGROSSATURA
...
9 CYCL CALL
...
13 CYCL DEF 23 PROF. DI FINITURA
...
14 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 FINITURA LATERALE
...
17 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 END PGM CONT MM
```

Note per la programmazione

- La memoria disponibile per un ciclo SL (tutti i programmi di descrizione del profilo) è limitata a max **100 profili**. Il numero dei possibili elementi di profilo dipende dal tipo di profilo (profilo interno o esterno) e dal numero delle descrizioni del profilo ed è al massimo di **16.384** elementi di profilo.
- I cicli SL con formula del profilo presuppongono una programmazione strutturata e offrono la possibilità di memorizzare in singoli programmi NC i profili che si ripetono costantemente. Attraverso la formula del profilo i segmenti di profilo si collegano in un profilo completo e si definisce se si tratta di una tasca o di un'isola.

Caratteristiche dei segmenti di profilo

- Il controllo numerico riconosce tutti i profili come tasche, non programmare alcuna compensazione del raggio
- Il controllo numerico ignora gli avanzamenti F e le funzioni ausiliarie M
- Le conversioni di coordinate sono ammesse. Se sono programmate all'interno di segmenti di profilo, queste agiscono anche nei programmi NC richiamati di seguito, ma non devono essere resettate dopo la chiamata ciclo
- I programmi NC richiamati possono contenere anche coordinate nell'asse del mandrino, tuttavia queste vengono ignorate
- Nel primo blocco di coordinate del programma NC richiamato deve essere definito il piano di lavoro
- I profili parziali possono essere definiti all'occorrenza con profondità diverse

Caratteristiche dei cicli

- Prima di ogni ciclo il controllo numerico posiziona automaticamente l'utensile alla DISTANZA DI SICUREZZA
- I singoli livelli di profondità vengono fresati senza sollevamento dell'utensile; le isole vengono contornate lateralmente
- Il raggio degli "spigoli interni" è programmabile, l'utensile non si ferma, si evitano rigature sulla parete (vale per la traiettoria più esterna durante lo svuotamento e la finitura laterale)
- Nella finitura laterale il controllo numerico avvicina l'utensile al profilo su una traiettoria circolare a raccordo tangenziale
- Anche nella finitura del fondo il controllo numerico avvicina l'utensile al pezzo su una traiettoria circolare a raccordo tangenziale (ad es. asse del mandrino Z: traiettoria circolare nel piano Z/X)
- Il controllo numerico lavora il profilo interamente, rispettivamente con fresatura concorde o discorde

Le quote per la lavorazione, quali profondità di fresatura, sovrametallo e distanza di sicurezza, vengono inserite globalmente nel ciclo **20 DATI DEL PROFILO** o **271 DATI PROFILO OCM**.

Schema: calcolo dei segmenti di profilo con formula del profilo

```
0 BEGIN MODEL MM
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "120"
2 DECLARE CONTOUR QC2 = "121" DEPTH15
3 DECLARE CONTOUR QC3 = "122" DEPTH10
4 DECLARE CONTOUR QC4 = "123" DEPTH5
5 QC10 = ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2
6 END PGM MODEL MM

0 BEGIN PGM 120 MM
1 CC X+75 Y+50
2 LP PR+45 PA+0
3 CP IPA+360 DR+
4 END PGM 120 MM

0 BEGIN PGM 121 MM
...
```

Selezione del programma NC con le definizioni del profilo

Selezionare con la funzione **SEL CONTOUR** un programma NC con le definizioni del profilo, da cui il controllo numerico deve prelevare le descrizioni del profilo:

Procedere come descritto di seguito:

SPEC FCT

- Premere il tasto **SPEC FCT**

ELAB. PROFILO/ PUNTO

- Premere il softkey **ELAB. PROFILO/PUNTO**

SEL CONTOUR

- Premere il softkey **SEL CONTOUR**

Il controllo numerico offre le seguenti possibilità per l'immissione del profilo:

Softkey	Funzione
CONTOUR <FILE> SELEZIONA FILE	Definizione del nome del profilo oppure Premere il softkey **SELEZIONA FILE**
CONTOUR <FILE>=QS	Definizione del numero di un parametro QS
CONTOUR LBL NR	Definizione del numero label
CONTOUR LBL NAME	Definizione del nome label
CONTOUR LBL QS	Definizione del numero di un parametro QS per label

Note per la programmazione

- Se il file chiamato si trova nella stessa directory del file chiamante, è possibile inserire anche soltanto il nome del file senza percorso. All'interno della finestra di selezione del softkey **SELEZIONA FILE** è disponibile il softkey **CONFERMA NOME FILE**.
- Programmare il blocco **SEL CONTOUR** prima dei cicli SL. Il ciclo **14 PROFILO** non è più necessario se si utilizza **SEL CONTOUR**.

Definizione delle descrizioni del profilo

Con la funzione **DECLARE CONTOUR** inserire in un programma NC il percorso per i programmi NC da cui il controllo numerico desume le descrizioni del profilo. Inoltre si può selezionare una profondità separata per questa descrizione del profilo.

Procedere come descritto di seguito:

SPEC FCT

- Premere il tasto **SPEC FCT**

ELAB. PROFILO/ PUNTO

- Premere il softkey **ELAB. PROFILO/PUNTO**

DECLARE CONTOUR

- Premere il softkey **DECLARE CONTOUR**
- Inserire il numero dell'identificatore di profilo **QC**
- Premere il tasto **ENT**
- Inserire il nome completo del programma NC con le descrizioni del profilo, confermare con il tasto **ENT**

  oppure

SELEZIONA FILE

- Premere il softkey **SELEZIONA FILE** e selezionare il programma NC
- Definire una profondità separata per il profilo selezionato
- Premere il tasto **END**

Note per la programmazione

- Se il file chiamato si trova nella stessa directory del file chiamante, è possibile inserire anche soltanto il nome del file senza percorso. All'interno della finestra di selezione del softkey **SELEZIONA FILE** è disponibile il softkey **CONFERMA NOME FILE**.
- Con gli identificatori di profilo **QC** indicati, i diversi profili possono essere calcolati reciprocamente nella formula del profilo.
- Se si utilizzano profili con profondità separata, si deve assegnare una profondità a tutti i segmenti di profilo (assegnare eventualmente la profondità 0).
- Profondità diverse (**DEPTH**) vengono incluse nel calcolo soltanto per elementi sovrapposti. Al contrario per isole pure all'interno della tasca. Utilizzare a tale scopo la formula semplice del profilo.
  Ulteriori informazioni: "Cicli SL o OCM con formula semplice del profilo", Pagina 436

Inserimento della formula del profilo complessa

I diversi profili possono essere collegati tra loro in una formula matematica utilizzando i softkey:

Procedere come descritto di seguito:

- Premere il tasto **SPEC FCT**

- Premere il softkey **ELAB. PROFILO/PUNTO**

- Premere il softkey **FORMULA PROFILO**
- Inserire il numero dell'identificatore di profilo **QC**

- Premere il tasto **ENT**

Il controllo numerico visualizzerà i seguenti softkey:

Softkey	Funzione di collegamento
	Intersezione con ad es. **QC10 = QC1 & QC5**
	Unione con ad es. **QC25 = QC7 | QC18**
	Unione con, ma senza intersezione ad es. **QC12 = QC5 ^ QC25**
	senza ad es. **QC25 = QC1 \ QC2**
	Aperta parentesi ad es. **QC12 = QC1 & (QC2 | QC3)**
	Chiusa parentesi ad es. **QC12 = QC1 & (QC2 | QC3)**
	Definizione di profilo singolo ad es. **QC12 = QC1**

Profili sovrapposti

Il controllo numerico riconosce un profilo programmato come tasca. Con le funzioni della formula del profilo si può trasformare un profilo in un'isola.

Tasche ed isole possono essere sovrapposte per formare un nuovo profilo. In questo modo si può ingrandire la superficie di una tasca con una tasca sovrapposta o rimpicciolire un'isola.

Sottoprogrammi: tasche sovrapposte

> I seguenti esempi sono programmi di descrizione del profilo che vengono definiti in un programma di definizione del profilo. Il programma di definizione del profilo deve essere chiamato a sua volta nel programma principale mediante la funzione **SEL CONTOUR**.

Le tasche A e B si sovrappongono.

I punti di intersezione S1 e S2 vengono calcolati dal controllo numerico, non occorre programmarli.

Le tasche sono programmate quali cerchi completi.

Programma di descrizione del profilo 1: tasca A

```
0 BEGIN PGM POCKET MM
1 L X+10 Y+50 R0
2 CC X+35 Y+50
3 C X+10 Y+50 DR-
4 END PGM POCKET MM
```

Programma di descrizione del profilo 2: tasca B

```
0 BEGIN PGM POCKET2 MM
1 L X+90 Y+50 R0
2 CC X+65 Y+50
3 C X+90 Y+50 DR-
4 END PGM POCKET2 MM
```

"Somma" delle superfici

È richiesta la lavorazione di entrambe le superfici parziali A e B, compresa la comune superficie di sovrapposizione:

- Le superfici A e B devono essere programmate in programmi NC separati senza compensazione del raggio
- Nella formula del profilo le superfici A e B vengono calcolate con la funzione "unione con"

Programma di definizione del profilo

```
* - ...
21 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCKET.H"
22 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCKET2.H"
23 QC10 = QC1 | QC2
* - ...
```

"Differenza" delle superfici

È richiesta la lavorazione della superficie A senza la parte coperta da B:

- Le superfici A e B devono essere programmate in programmi NC separati senza compensazione del raggio
- Nella formula del profilo la superficie B viene sottratta dalla superficie A con la funzione **intersezione con complemento**

Programma di definizione del profilo

```
* - ...
21 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCKET.H"
22 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCKET2.H"
23 QC10 = QC1 \ QC2
* - ...
```

Superficie di "intersezione"

È richiesta la lavorazione della superficie coperta da A e B (le superfici con sovrapposizione semplice non devono essere lavorate).

- Le superfici A e B devono essere programmate in programmi NC separati senza compensazione del raggio
- Nella formula del profilo le superfici A e B vengono calcolate con la funzione “intersezione con”

Programma di definizione del profilo

```
* - ...
21 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCKET.H"
22 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCKET2.H"
23 QC10 = QC1 & QC2
* - ...
```

Esecuzione del profilo con cicli SL o OCM

La lavorazione del profilo completo definito avviene con i cicli SL (vedere "Panoramica", Pagina 280) o i cicli OCM (vedere "Panoramica", Pagina 335).

Esempio: sgrossatura e finitura di profili sovrapposti con formula del profilo

0 BEGIN PGM CONTOUR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	; Definizione del pezzo grezzo
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S2500	; Chiamata utensile fresa di sgrossatura
4 L Z+250 R0 FMAX M3	; Disimpegno utensile
5 SEL CONTOUR "MODEL"	; Impostazione del programma di definizione del profilo
6 CYCL DEF 20 DATI DEL PROFILO ~	; Definizione dei parametri generali di lavorazione
Q1=-20 ;PROFONDITA'FRESATURA ~	
Q2=+1 ;SOVRAPP.TRAIET.UT. ~	
Q3=+0.5 ;QUOTA LATERALE CONS. ~	
Q4=+0.5 ;PROFONDITA' CONSEN. ~	
Q5=+0 ;COORD. SUPERFICIE ~	
Q6=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q7=+100 ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~	
Q8=+0.1 ;RAGGIO DELLO SMUSSO ~	
Q9=-1 ;SENSO DI ROTAZIONE	
7 CYCL DEF 22 SVUOTAMENTO ~	, Definizione del ciclo Svuotamento
Q10=-5 ;PROF. INCREMENTO ~	
Q11=+100 ;AVANZ. INCREMENTO ~	
Q12=+350 ;AVANZ. PER SVUOT. ~	
Q18=+0 ;UTENSILE SGROSSATURA ~	
Q19=+150 ;AVANZAMENTO PENDOL. ~	
Q208=+99999 ;AVANZAM. RITORNO ~	
Q401=+100 ;FATTORE AVANZAMENTO ~	

Q404=+0 ;STRATEGIA FINITURA	
8 CYCL CALL	; Chiamata ciclo Svuotamento
9 TOOL CALL 23 Z S5000	; Chiamata utensile fresa di finitura
10 L Z+250 R0 FMAX M3	
11 CYCL DEF 23 PROF. DI FINITURA ~	; Definizione del ciclo Finitura fondo
Q11=+100 ;AVANZ. INCREMENTO ~	
Q12=+200 ;AVANZ. PER SVUOT. ~	
Q208=+99999 ;AVANZAM. RITORNO	
12 CYCL CALL	; Chiamata ciclo Finitura fondo
13 CYCL DEF 24 FINITURA LATERALE ~	; Definizione del ciclo Finitura laterale
Q9=+1 ;SENSO DI ROTAZIONE ~	
Q10=-10 ;PROF. INCREMENTO ~	
Q11=+100 ;AVANZ. INCREMENTO ~	
Q12=+400 ;AVANZ. PER SVUOT. ~	
Q14=+0 ;QUOTA LATERALE CONS.	
14 CYCL CALL	; Chiamata ciclo Finitura laterale
15 L Z+250 R0 FMAX	; Disimpegno utensile, fine programma
16 M30	
17 END PGM CONTOUR MM	

Programma di definizione del profilo con formula del profilo:

0 BEGIN PGM MODEL MM	
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "120"	; Definizione dell'identificatore di profilo per il programma NC "120"
2 Q1 = 35	; Assegnazione valori per i parametri impiegati nel PGM "121"
3 Q2 = 50	
4 Q3 = 25	
5 DECLARE CONTOUR QC2 = "121"	; Definizione dell'identificatore di profilo per il programma NC "121"
6 DECLARE CONTOUR QC3 = "122"	; Definizione dell'identificatore di profilo per il programma NC "122"
7 DECLARE CONTOUR QC4 = "123"	; Definizione dell'identificatore di profilo per il programma NC "123"
8 QC10 = (QC1 | QC2) \ QC3 \ QC4	; Formula profilo
9 END PGM MODEL MM	

Programma di descrizione del profilo cerchio a destra:

```
0 BEGIN PGM 120 MM
1 CC X+65 Y+50
2 LP PR+25 PA+0 R0
3 CP IPA+360 DR+
4 END PGM 120 MM
```

Programma di descrizione del profilo cerchio a sinistra:

```
0 BEGIN PGM 121 MM
1 CC X+Q1 Y+Q2
2 LP PR+Q3 PA+0 R0
3 CP IPA+360 DR+
4 END PGM 121 MM
```

Programma di descrizione del profilo triangolo a destra:

```
0 BEGIN PGM 122 MM
1 L X+73 Y+42 R0
2 L X+65 Y+58
3 L X+58 Y+42
4 L X+73
5 END PGM 122 MM
```

Programma di descrizione del profilo quadrato a sinistra:

```
0 BEGIN PGM 123 MM
1 L X+27 Y+58 R0
2 L X+43
3 L Y+42
4 L X+27
5 L Y+58
6 END PGM 123 MM
```

12.2 Cicli SL o OCM con formula semplice del profilo

Principi fondamentali

Con la formula semplice del profilo si possono comporre facilmente profili con un massimo di nove segmenti di profilo (tasche o isole). Il controllo numerico calcola il profilo completo a partire dai segmenti di profilo scelti.

Schema: lavorazione con cicli SL e formula del profilo semplice

```
0 BEGIN CONTDEF MM
...
5 CONTOUR DEF
...
6 CYCL DEF 20 DATI DEL PROFILO
...
8 CYCL DEF 21 SGROSSATURA
...
9 CYCL CALL
...
13 CYCL DEF 23 PROF. DI FINITURA
...
14 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 FINITURA LATERALE
...
17 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 END PGM CONTDEF MM
```

La memoria disponibile per un ciclo SL (tutti i programmi di descrizione del profilo) è limitata a max **100 profili**. Il numero dei possibili elementi di profilo dipende dal tipo di profilo (profilo interno o esterno) e dal numero delle descrizioni del profilo ed è al massimo di **16.384** elementi di profilo.

Aree vuote

Con l'ausilio di aree vuote opzionali **V** (**void**) è possibile escludere aree dalla lavorazione. Queste aree possono essere ad es. profili in parti fuse o di passi di lavorazione precedenti. Possono essere definite fino a cinque aree vuote.

Se si impiegano i cicli OCM, il controllo numerico penetra in modo perpendicolare all'interno delle aree vuote.

Se si utilizzano i cicli SL con i numeri da **22** a **24**, il controllo numerico determina la posizione di penetrazione indipendentemente da aree vuote definite.

Verificare il comportamento con l'ausilio della simulazione.

Caratteristiche dei segmenti di profilo

- Non programmare alcuna correzione del raggio.
- Il controllo numerico ignora gli avanzamenti F e le funzioni ausiliarie M.
- Le conversioni di coordinate sono ammesse. Se sono programmate all'interno di segmenti di profilo, esse agiscono anche nei sottoprogrammi successivi, ma non devono essere resettate dopo la chiamata ciclo.
- I sottoprogrammi non possono contenere anche coordinate nell'asse del mandrino, tuttavia queste vengono ignorate.
- Nel primo blocco di coordinate del sottoprogramma deve essere definito il piano di lavoro.

Caratteristiche dei cicli

- Prima di ogni ciclo il controllo numerico posiziona automaticamente l'utensile alla distanza di sicurezza.
- I singoli livelli di profondità vengono fresati senza sollevamento dell'utensile; le isole vengono contornate lateralmente.
- Il raggio degli "spigoli interni" è programmabile, l'utensile non si ferma, si evitano rigature sulla parete (vale per la traiettoria più esterna durante lo svuotamento e la finitura laterale).
- Nella finitura laterale il controllo numerico avvicina l'utensile al profilo su una traiettoria circolare a raccordo tangenziale.
- Anche nella finitura del fondo il controllo numerico avvicina l'utensile al pezzo su una traiettoria circolare a raccordo tangenziale (ad es. asse del mandrino Z: traiettoria circolare nel piano Z/X).
- Il controllo numerico lavora interamente il profilo, rispettivamente con fresatura concorde o discorde.

Le quote per la lavorazione, quali profondità di fresatura, sovrametallo e distanza di sicurezza, vengono inserite globalmente nel ciclo **20 DATI DEL PROFILO** o per OCM nel ciclo **271 DATI PROFILO OCM**.

Inserimento della formula del profilo semplice

I diversi profili possono essere collegati tra loro in una formula matematica utilizzando i softkey.

Procedere come descritto di seguito:

SPEC FCT

- Premere il tasto **SPEC FCT**

ELAB. PROFILO/ PUNTO

- Premere il softkey **ELAB. PROFILO/PUNTO**

CONTOUR DEF

- Premere il softkey **CONTOUR DEF**
- Premere il tasto **ENT**
- > Il controllo numerico inizia l'immissione della formula del profilo.
- Inserire il primo segmento di profilo **P1**. Confermare con il tasto **ENT**

TASCA

- Premere il softkey **TASCA (P)**

oppure

ISOLA

- Premere il softkey **ISOLA (I)**
- Inserire il secondo segmento di profilo e confermare con il tasto **ENT**
- Se necessario, inserire la profondità del secondo segmento di profilo. Confermare con il tasto **ENT**
- > Proseguire il dialogo come già descritto, fino a inserire tutti i segmenti di profilo.
- Se necessario, definire aree vuote **V**

> La profondità delle aree vuote corrisponde alla profondità totale definita nel ciclo di lavorazione.

Il controllo numerico offre le seguenti possibilità per l'immissione del profilo:

Softkey	Funzione
CONTOUR <FILE>	Definizione del nome del profilo oppure Premere il softkey **SELEZIONA FILE**
SELEZIONA FILE	
CONTOUR <FILE>=QS	Definizione del numero di un parametro QS
CONTOUR LBL NR	Definizione del numero label
CONTOUR LBL NAME	Definizione del nome label
CONTOUR LBL QS	Definizione del numero di un parametro QS per label

Esempio

```
11 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2 DEPTH5 V1 = LBL 3
```

Note per la programmazione

- La prima profondità del segmento di profilo è la profondità del ciclo. A tale profondità è limitato il profilo programmato. Altri segmenti di profilo non possono essere più profondi della profondità del ciclo. Pertanto iniziare di norma sempre con la tasca più profonda.
- Se il profilo è definito come isola, il controllo numerico interpreta la profondità inserita come altezza dell'isola. Il valore inserito senza segno viene riferito alla superficie del pezzo!
- Se per la profondità si inserisce il valore 0, per le tasche è attiva la profondità definita nel ciclo **20**. Le isole sporgono fino alla superficie del pezzo!
- Se il file chiamato si trova nella stessa directory del file chiamante, è possibile inserire anche soltanto il nome del file senza percorso. All'interno della finestra di selezione del softkey **SELEZIONA FILE** è disponibile il softkey **CONFERMA NOME FILE**.

Elaborazione di profili con cicli SL

La lavorazione del profilo completo definito avviene con i cicli SL (vedere "Panoramica", Pagina 280) o i cicli OCM (vedere "Panoramica", Pagina 335).

13

Cicli: funzioni speciali

13.1 Principi fondamentali

Panoramica

Il controllo numerico mette a disposizione i seguenti cicli per le applicazioni speciali descritte di seguito:

Softkey	Ciclo	Pagina
	Ciclo 9 TEMPO DI SOSTA ■ L'esecuzione del programma viene arrestata per la durata del tempo di sosta	444
	Ciclo 12 PGM CALL ■ Chiamata di un programma NC qualsiasi	445
	Ciclo 13 ORIENTAMENTO ■ Rotazione del mandrino su un determinato angolo	447
	Ciclo 32 TOLLERANZA ■ Programmazione dello scostamento ammesso del profilo per la lavorazione senza jerk	448
	Ciclo 291 ACCOPP.TORN.INTERP. (opzione #96) ■ Accoppiamento del mandrino portautensili alla posizione degli assi lineari ■ Oppure disattivazione dell'accoppiamento del mandrino	452
	Ciclo 292 PROF. TORN. INTERP. (opzione #96) ■ Accoppiamento del mandrino portautensili alla posizione degli assi lineari ■ Creazione di determinati profili simmetrici di rotazione nel piano di lavoro attivo ■ Possibile con piano di lavoro ruotato	460
	Ciclo 225 INCISIONE ■ Incisione di testi su una superficie piana ■ Lungo una retta o un arco	470
	Ciclo 232 FRESATURA A SPIANARE ■ Fresatura a spianare di superficie piana in diversi avanzamenti ■ Selezione della strategia di fresatura	477
	Ciclo 285 DEFINIZ. RUOTA DENT.(opzione #157) ■ Definizione della geometria della ruota dentata	486
	Ciclo 286 HOBBING RUOTA DENT.(opzione #157) ■ Definizione dei dati utensile ■ Selezione della strategia e del lato di lavorazione ■ Possibilità per impiegare il tagliente utensile completo	489
	Ciclo 287 SKIVING RUOTA DENT.(opzione #157) ■ Definizione dei dati utensile ■ Selezione del lato di lavorazione ■ Definizione del primo e dell'ultimo avanzamento ■ Definizione del numero delle passate	497

Softkey	Ciclo	Pagina
	Ciclo 238 MISURA STATO MACCHINA (opzione #155) ■ Misurazione dello stato macchina attuale o prova della procedura di misura	508
	Ciclo 239 DETERMINA CARICO(opzione #143) ■ Selezione di una pesata ■ Reset dei parametri di precontrollo e regolazione in funzione del carico	511
	Ciclo 18 FRESATURA FILETTI ■ Con mandrino controllato ■ Arresto mandrino alla base del foro	514

13.2 Ciclo 9 TEMPO DI SOSTA

Programmazione ISO
G4

Applicazione

> Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** e **FUNCTION DRESS**.

L'esecuzione del programma viene arrestata per la durata del **TEMPO ATTESA**. Un tempo di attesa può essere utilizzato ad es. per la rottura del truciolo.

Il ciclo è attivo dalla sua definizione nel programma NC. Il tempo di sosta non influisce sugli stati ad effetto modale (permanente), ad es. la rotazione del mandrino.

Argomenti trattati

- Tempo di attesa con **FUNCTION FEED DWELL**
  Ulteriori informazioni: manuale utente **Programmazione Klartext**
- Tempo di attesa con **FUNCTION DWELL**
  Ulteriori informazioni: manuale utente **Programmazione Klartext**

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Tempo di sosta in secondi Inserire il tempo di sosta in secondi. Immissione. **0...3.600 s** (**1** ora) in passi di 0,001 s

Esempio

```
89 CYCL DEF 9.0  TEMPO ATTESA
90 CYCL DEF 9.1  SOSTA 1.5
```

13.3 Ciclo 12 PGM CALL

Programmazione ISO

G39

Applicazione

I programmi NC, ad es. cicli di foratura speciali o moduli geometrici, possono essere equiparati a un ciclo di lavorazione. Questi programmi NC vengono chiamati come un ciclo.

Argomenti trattati

- Chiamata di programmi NC esterni

  Ulteriori informazioni: manuale utente **Programmazione Klartext**

Note

- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** e **FUNCTION DRESS**.
- In una chiamata programma con il ciclo **12** i parametri Q sono attivi fondamentalmente in modo globale. Pertanto, tenere presente che le modifiche a parametri Q nel programma NC chiamato possono eventualmente avere effetto anche sul programma NC chiamante.

Note per la programmazione

- Il programma NC chiamato deve essere memorizzato sul supporto di memorizzazione interno del controllo numerico.
- Introducendo solo il nome del programma, il programma NC chiamato deve trovarsi nella stessa directory del programma NC chiamante.
- Se il programma NC chiamato non si trova nella stessa directory del programma NC chiamante, occorre inserire il nome di percorso completo, ad es. **TNC:\KLAR35\FK1\50.H**.
- Se si desidera dichiarare un programma DIN/ISO quale ciclo, inserire il tipo di file .I dopo il nome del programma.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Nome programma Inserire il nome del programma NC da chiamare, eventualmente con percorso. Attivare tramite il softkey Seleziona la finestra di dialogo File Select. Selezionare il programma NC da chiamare. Con l'ausilio del softkey **SYNTAX** è possibile impostare percorsi tra virgolette doppie. Le virgolette doppie definiscono l'inizio e la fine del percorso. In questo modo il controllo numerico rileva possibili caratteri speciali come parte del percorso. Se il percorso completo si trova tra virgolette doppie, è possibile utilizzare sia **** sia **/** come separazione per le cartelle e i file.

Il programma NC si chiama con:

- **CYCL CALL** (blocco NC separato) oppure
- M99 (a blocchi) oppure
- M89 (eseguito dopo ogni blocco di posizionamento)

Dichiarazione del programma NC 1_Plate.h come ciclo e chiamata con M99

```
11 CYCL DEF 12.0 PGM CALL
12 CYCL DEF 12.1 PGM TNC:\nc_prog\demo\OCM\1_Plate.h
13 L  X+20  Y+50 R0 FMAX M99
```

13.4 Ciclo 13 ORIENTAMENTO

Programmazione ISO

G36

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

La macchina e il controllo numerico devono essere predisposti dal costruttore della macchina.

Il controllo numerico può comandare il mandrino principale di una macchina utensile e ruotarlo in una posizione definita da un angolo.

L'orientamento del mandrino è necessario ad es.:

- per i sistemi di cambio utensile che richiedono una determinata posizione per il cambio dell'utensile
- per l'allineamento della finestra di trasmissione e di ricezione del sistema di tastatura 3D con trasmissione a raggi infrarossi

Il posizionamento sulla posizione angolare definita nel ciclo viene attivato dal controllo numerico mediante la programmazione di **M19** o **M20** (a seconda della macchina in uso).

Programmando **M19** o **M20** senza previa definizione del ciclo **13**, il controllo numerico posiziona il mandrino principale su un valore angolare definito dal costruttore della macchina.

Note

- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** e **FUNCTION DRESS**.
- Nei cicli di lavorazione **202**, **204** e **209** viene utilizzato internamente il ciclo **13**. Nel programma NC, tenere presente che un eventuale ciclo **13** deve essere programmato di nuovo dopo uno dei suddetti cicli di lavorazione.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Angolo di orientamento Inserire l'angolo riferito all'asse di riferimento dell'angolo del piano di lavoro. Immissione: **0...360**

Esempio

```
11 CYCL DEF 13.0 ORIENTAMENTO
12 CYCL DEF 13.1 ANGOLO180
```

13.5 Ciclo 32 TOLLERANZA

Programmazione ISO
G62

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
La macchina e il controllo numerico devono essere predisposti dal costruttore della macchina.

Attraverso le indicazioni del ciclo **32** si può influire sul risultato della lavorazione HSC in rapporto a precisione, qualità della superficie e velocità, se il controllo numerico è stato adattato alle proprietà specifiche della macchina.

Il controllo numerico smussa automaticamente il profilo tra elementi di profilo qualsiasi (corretti o non corretti). Così l'utensile si sposta in modo continuo sulla superficie del pezzo e non sollecita la meccanica della macchina. Inoltre la tolleranza definita nel ciclo agisce anche nei movimenti di spostamento su archi di cerchio.

Se necessario il controllo numerico riduce automaticamente l'avanzamento programmato, in modo che il programma venga sempre eseguito dal controllo numerico senza "contraccolpi" e alla velocità massima possibile. **Anche se il controllo numerico si sposta a velocità non ridotta, la tolleranza definita viene sempre mantenuta**. Quanto più grande è la tolleranza definita, tanto più velocemente il controllo numerico può spostare gli assi.

La smussatura genera uno scostamento dal profilo. L'entità di questo scostamento dal profilo (**Valore tolleranza**) viene definito dal costruttore della macchina in un parametro macchina. Con il ciclo **32** si può modificare il valore di tolleranza preimpostato e selezionare differenti impostazioni del filtro, purché il costruttore della macchina utilizzi queste possibilità di impostazione.

Con valori di tolleranza molto piccoli, la macchina non può più lavorare il profilo senza contraccolpi. I contraccolpi non derivano da insufficiente potenza di calcolo del controllo numerico, ma dal fatto che il controllo numerico si avvicini ai raccordi di profilo in modo quasi esatto, e quindi deve ridurre drasticamente la velocità di spostamento.

Reset

Il controllo numerico resetta il ciclo **32** se

- il ciclo **32** viene ridefinito e le domande di dialogo per il **Valore tolleranza** vengono confermate con **NO ENT**
- Selezionare un nuovo programma NC

Dopo che il ciclo **32** è stato resettato, il controllo numerico riattiva la tolleranza impostata tramite parametro macchina.

Effetti sulla definizione geometrica nel sistema CAM

Il fattore che influisce maggiormente nella generazione esterna del programma NC è l'errore cordale S che può essere definito nel sistema CAM. Attraverso l'errore cordale viene definita la massima distanza tra i punti del programma NC generato mediante un postprocessor (PP). Se l'errore cordale è uguale o minore del valore di tolleranza **T** scelto nel ciclo **32**, il controllo numerico può lisciare i punti del profilo, se l'avanzamento programmato non viene limitato da speciali impostazioni della macchina.

La lisciatura ottimale del profilo si ottiene quando il valore di tolleranza viene scelto nel ciclo **32** tra 1,1 e 2 volte l'errore cordale definito nel CAM.

Argomenti trattati

- Lavorare con i programmi NC generati con sistema CAM

  Ulteriori informazioni: manuale utente **Programmazione Klartext**

Note

- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** e **FUNCTION DRESS**.
- Il ciclo **32** è DEF attivo, cioè è attivo a partire dalla sua definizione nel programma NC
- Il valore di tolleranza **T** inserito viene interpretato dal controllo numerico in mm in un programma in mm e in pollici in un programma in pollici.
- Aumentando la tolleranza, di regola diminuisce il diametro del cerchio nei movimenti circolari, eccetto quando sono attivi i filtri HSC sulla macchina (impostazioni del costruttore della macchina).
- Se è attivo il ciclo **32**, il controllo numerico mostra nella visualizzazione di stato supplementare (scheda **CYC**) i parametri ciclo definiti.

Importante per lavorazioni simultanee a 5 assi!

- Emettere i programmi NC per lavorazioni simultanee a 5 assi con frese sferiche di preferenza al centro della sfera. Di norma i dati NC sono in tal modo più uniformi. Nel ciclo **32G62** è inoltre possibile impostare una maggiore tolleranza dell'asse rotativo **TA** (ad es. tra 1° e 3°) per un andamento ancora più uniforme dell'avanzamento sul punto di riferimento utensile (TCP)
- Per programmi NC per lavorazioni simultanee a 5 assi con fresa torica o sferica è necessario selezionare una tolleranza inferiore dell'asse rotativo in caso di emissione NC su polo sud della sfera. Un valore abituale è ad esempio 0,1°. Determinante per la tolleranza dell'asse rotativo è l'altezza di cresta massima ammessa nel profilo. Questa altezza di cresta dipende dalla possibile posizione inclinata dell'utensile, dal raggio dell'utensile e dalla profondità di avanzamento dell'utensile.
  Per fresatura cilindrica a 5 assi con fresa a candela è possibile calcolare l'altezza di cresta T massima possibile sulla base della lunghezza di intervento della fresa L e della tolleranza ammessa del profilo TA:
  T ~ K x L x TA K = 0.0175 [1/°]
  Esempio: L = 10 mm, TA = 0.1°: T = 0.0175 mm

Formula esemplificativa per fresa torica

Per lavorare con sfera torica è di maggiore rilevanza la tolleranza angolare.

$$Tw = \frac{180}{\pi * R} T_{32}$$

T_w: tolleranza angolare in gradi
π: pi greco (Pi)
R: raggio medio del toro in mm
T_{32}: tolleranza di lavorazione in mm

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Paramètre
	T Tolleranza deviazione profilo Scostamento ammesso dal profilo in mm oppure inch **>0**: il controllo numerico impiega lo scostamento massimo ammesso indicato. **0**: il controllo numerico impiega il valore configurato dal costruttore della macchina. Se si salta questo parametro con **NO ENT**, il controllo numerico impiega un valore configurato dal costruttore della macchina. Immissione: **0...10**
	HSC-MODE: Finitura=0, Sgrossatura=1 Attivazione del filtro: **0**: fresatura con maggiore precisione del profilo. Il controllo numerico impiega le impostazioni dei filtri di finitura definiti internamente **1**: fresatura con maggiore velocità di avanzamento. Il controllo numerico impiega le impostazioni dei filtri di sgrossatura definiti internamente Immissione: **0**, **1**
	TA Tolleranza per assi di rotazione Scostamento di posizione ammesso in gradi degli assi rotativi con **M128** (**FUNCTION TCPM**) attiva. Il controllo numerico riduce l'avanzamento sulla traiettoria in modo che nei movimenti su più assi l'asse più lento si sposti con il suo avanzamento massimo. Di regola gli assi rotativi sono molto più lenti degli assi lineari. Introducendo una tolleranza maggiore (ad es. 10°), si abbrevia notevolmente il tempo di lavorazione nei programmi NC con più assi, poiché il controllo numerico non deve riportare sempre con precisione l'asse rotativo o gli assi rotativi sulla posizione nominale preimpostata. Viene adattato l'orientamento utensile (posizione dell'asse rotativo relativo alla superficie del pezzo). La posizione nel **T**ool **C**enter **P**oint (**TCP**) viene automaticamente corretta. Ad esempio, in caso di fresa sferica misurata al centro e programmata sulla traiettoria del centro, questo non ha alcun effetto negativo sul profilo. **>0**: il controllo numerico impiega lo scostamento massimo ammesso programmato. **0**: il controllo numerico impiega il valore configurato dal costruttore della macchina. Se si salta il parametro con **NO ENT**, il controllo numerico impiega un valore configurato dal costruttore della macchina. Immissione: **0...10**

Esempio

```
11 CYCL DEF 32.0 TOLLERANZA
12 CYCL DEF 32.1 T0.02
13 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5
```

13.6 Ciclo 291 ACCOPP.TORN.INTERP. (opzione #96)

Programmazione ISO

G291

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Il ciclo **291 ACCOPP.TORN.INTERP.** accoppia il mandrino dell'utensile alla posizione degli assi lineari ovvero scollega di nuovo tale accoppiamento mandrino. In Tornitura in interpolazione l'orientamento del tagliente è rivolto verso il centro del cerchio. Il centro di rotazione si indica nel ciclo con le coordinate **Q216** e **Q217**.

Esecuzione del ciclo

Q560=1:

1 Il controllo numerico esegue dapprima un arresto mandrino (**M5**)
2 Il controllo numerico allinea il mandrino dell'utensile al centro di rotazione indicato. Viene considerato l'angolo indicato di orientamento mandrino **Q336**. Se definito, viene considerato anche il valore "ORI", eventualmente indicato nella tabella utensili.
3 Il mandrino dell'utensile è ora accoppiato alla posizione degli assi lineari. Il mandrino segue la posizione nominale degli assi principali
4 Per concludere l'accoppiamento deve essere disabilitato dall'operatore. (Con ciclo **291** o con fine programma/stop interno)

Q560=0:

1 Il controllo numerico scollega l'accoppiamento mandrino
2 Il mandrino dell'utensile non è più accoppiato alla posizione degli assi lineari.
3 La lavorazione con il ciclo **291** Tornitura in interpolazione è terminata.
4 Se **Q560**=0, i parametri **Q336**, **Q216**, **Q217** non sono rilevanti

Note

Ciclo utilizzabile solo su macchine con mandrino controllato.

Eventualmente il controllo numerico verifica se con mandrino fisso non deve essere eseguito il posizionamento in avanzamento. Contattare a tale proposito il costruttore della macchina.

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo **291** è CALL attivo
- Questo ciclo può essere eseguito quando il piano di lavoro è ruotato.
- Tenere presente che prima della chiamata del ciclo l'angolo asse deve essere uguale all'angolo rotativo! Soltanto in questo modo è possibile un accoppiamento corretto degli assi.
- Se è attivo il ciclo **8 SPECULARITA**, il controllo numerico **non** esegue il ciclo per la tornitura in interpolazione.
- Se è attivo il ciclo **26 FATT. SCALA ASSE** e il fattore di scala in un asse è diverso da 1, il controllo numerico **non** esegue il ciclo per la tornitura in interpolazione.

Note per la programmazione

- Manca la programmazione di M3/M4. Per descrivere il movimento circolare degli assi lineari, utilizzare ad es. i blocchi **CC** e **C**.
- In fase di programmazione tenere presente che né il centro del mandrino né la placchetta può essere spostata al centro del profilo di tornitura.
- Programmare i profili esterni con un raggio maggiore di 0.
- Programmare i profili interni con un raggio maggiore del raggio dell'utensile.
- Affinché la macchina possa raggiungere elevate velocità di contornatura, è necessario definire prima della chiamata ciclo una tolleranza elevata con il ciclo **32**. Programmare il ciclo **32** con filtro HSC = 1.
- Dopo aver definito il ciclo **291** e **CYCL CALL** è necessario programmare la lavorazione desiderata. Per descrivere il movimento circolare degli assi lineari, utilizzare ad es. blocchi lineari o anche polari. Un esempio è riportato alla fine del presente capitolo.

  Ulteriori informazioni: "Esempio Tornitura in interpolazione ciclo 291", Pagina 516

Nota in combinazione con parametri macchina

- Con il parametro macchina **mStrobeOrient** (N. 201005) il costruttore della macchina definisce una funzione M per l'orientamento del mandrino:
  - Se è indicato >0, viene emesso questo numero M (funzione PLC del costruttore della macchina), che esegue l'orientamento mandrino. Il controllo numerico attende fino al termine dell'orientamento mandrino.
  - Se è indicato il valore -1, il controllo numerico esegue l'orientamento mandrino.
  - Se è indicato il valore 0, non viene eseguita alcuna azione.

  In nessun caso viene visualizzata una funzione **M5**.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q560 Accoppiam.mandrino (0=off/1=on)? Definire se il mandrino utensile viene accoppiato alla posizione degli assi lineari. Con accoppiamento mandrino attivo l'orientamento di un tagliente utensile è rivolto verso il centro di rotazione. **0**: accoppiamento mandrino off **1**: accoppiamento mandrino on Immissione: **0**, **1**
	Q336 Angolo orientamento mandrino? Il controllo numerico allinea l'utensile a questa angolazione prima della lavorazione. Se si lavora con un utensile per fresare, inserire l'angolo in modo tale che un tagliente sia rivolto verso il centro di rotazione. Se si lavora con un utensile per tornire, e nella tabella degli utensili per tornire (toolturn.trn) è stato definito il valore "ORI", anche questo viene considerato per l'orientamento del mandrino. Immissione: **0...360** **Ulteriori informazioni:** "Definizione dell'utensile", Pagina 456
	Q216 Centro 1. asse? Centro di rotazione nell'asse principale del piano di lavoro Immissione in valore assoluto: **-99999,9999...99999,9999**
	Q217 Centro 2. asse? Centro di rotazione nell'asse secondario del piano di lavoro Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q561 Trasformazione utensile per tornire (0/1) Rilevante soltanto se l'utensile è descritto nella tabella degli utensili per tornire (toolturn.trn). Con questo parametro si definisce se il valore XL dell'utensile per tornire viene interpretato come raggio R di un utensile per fresare. **0:** nessuna modifica - l'utensile per tornire viene interpretato come descritto nella tabella degli utensili per tornire (toolturn.trn). In tal caso non è possibile utilizzare alcuna compensazione raggio **RR** o **RL**. Per la programmazione occorre inoltre descrivere il movimento del centro dell'utensile **TCP** senza accoppiamento mandrino. Questo tipo di programmazione è molto più complesso. **1:** il valore XL della tabella degli utensili per tornire (toolturn.trn) è interpretato come raggio R della tabella degli utensili per fresare. È così possibile utilizzare per la programmazione del profilo una compensazione raggio **RR** o **RL**. Questo tipo di programmazione è raccomandato. Immissione: **0**, **1**

Esempio

```
11 CYCL DEF 291 ACCOPP.TORN.INTERP. ~
    Q560=+0          ;ACCOPPIAM. MANDRINO ~
    Q336=+0          ;ANGOLO PER MANDRINO ~
    Q216=+50         ;CENTRO 1. ASSE ~
    Q217=+50         ;CENTRO 2. ASSE ~
    Q561=+0          ;CONVERS. DA UT X TORNIRE
```

Definizione dell'utensile

Panoramica

A seconda del valore immesso per il parametro **Q560**, il ciclo di tornitura in interpolazione può essere attivato (**Q560**=1) o disattivato (**Q560**=0).

Accoppiamento mandrino off, Q560=0

Il mandrino dell'utensile non è accoppiato alla posizione degli assi lineari.

> **Q560**=0: disattivare il ciclo **Tornitura in interpolazione**!

Accoppiamento mandrino on, Q560=1

Si esegue una lavorazione di tornitura, il mandrino utensile viene accoppiato alla posizione degli assi lineari. Se si immette il parametro **Q560**=1, sono disponibili diverse possibilità per definire l'utensile nella relativa tabella. Sono di seguito descritte tali possibilità.

- definire l'utensile per tornire nella tabella utensili (tool.t) come utensile per fresare
- definire l'utensile per fresare nella tabella utensili (tool.t) come utensile per fresare (per impiegarlo poi come utensile per tornire)
- definire l'utensile per tornire nella relativa tabella utensili (toolturn.trn)

Sono di seguito riportate indicazioni su queste tre possibilità della definizione utensili.

- **Definire l'utensile per tornire nella tabella utensili (tool.t) come utensile per fresare**

  Se si lavora senza opzione #50 , definire l'utensile per tornire nella tabella utensili (tool.t) come utensile per fresare. In tal caso vengono considerati i seguenti dati della tabella utensili (incl. valori delta): lunghezza (L), raggio (R) e raggio di arrotondamento su spigolo (R2). I dati geometrici dell'utensile per tornire vengono trasferiti nei dati di un utensile per fresare. Allineare l'utensile per tornire al centro del mandrino. Inserire tale angolo dell'orientamento mandrino nel ciclo nel parametro **Q336**. Per la lavorazione esterna l'orientamento mandrino è definito dal parametro **Q336**, per la lavorazione interna l'orientamento mandrino si calcola da **Q336**+180.

  NOTA

  Attenzione Pericolo di collisione!

  Per lavorazioni interne può verificarsi una collisione tra portautensili e pezzo. Il portautensili non viene controllato. Se a causa del portautensili dovesse risultare un diametro di rotazione maggiore rispetto al tagliente, sussiste il pericolo di collisione.

  ▶ Selezionare il portautensili in modo tale che non risulti alcun diametro di rotazione maggiore rispetto al tagliente

- **Definire l'utensile per fresare nella tabella utensili (tool.t) come utensile per fresare (per impiegarlo poi come utensile per tornire)**

  La tornitura in interpolazione può essere eseguita con un utensile per fresare. In tal caso vengono considerati i seguenti dati della tabella utensili (incl. valori delta): lunghezza (L), raggio (R) e raggio di arrotondamento su spigolo (R2). Allineare a tale scopo il tagliente dell'utensile per fresare al centro del mandrino. Inserire tale angolo nel parametro **Q336**. Per la lavorazione esterna l'orientamento mandrino è definito dal parametro **Q336**, per la lavorazione interna l'orientamento mandrino si calcola da **Q336**+180.

- **Definire l'utensile per tornire nella relativa tabella utensili (toolturn.trn)**

  Se si lavora con opzione #50, definire l'utensile per tornire nella tabella utensili specifica (toolturn.trn). In tal caso l'orientamento del mandrino viene eseguito rispetto al centro di rotazione tenendo conto dei dati specifici dell'utensile, come il tipo di lavorazione (TO nella tabella utensili per tornire), l'angolo di orientamento (ORI nella tabella utensili per tornire), il parametro **Q336** e il parametro **Q561**.

Note operative e di programmazione

- Se si definisce l'utensile per tornire nella tabella utensili specifica (toolturn.trn), si raccomanda di lavorare con il parametro **Q561**=1. Trasformare così i dati dell'utensile per tornire nei dati di un utensile per fresare con la possibilità di semplificare considerevolmente la programmazione. Con **Q561**=1 è possibile lavorare per la programmazione con una compensazione raggio **RR** o **RL**. (Se invece si programma il parametro **Q561**=0, per la descrizione del profilo si deve rinunciare alla compensazione raggio **RR** o **RL**. Per la programmazione occorre inoltre assicurarsi di programmare il movimento del centro dell'utensile **TCP** senza accoppiamento mandrino. Questo tipo di programmazione è più complesso!

  Se si programma il parametro **Q561**=1, per concludere la lavorazione di tornitura in interpolazione è necessario programmare quanto segue:
  - R0, annulla di nuovo la compensazione raggio
  - Ciclo **291** con parametro **Q560**=0 e **Q561**=0, annulla di nuovo l'accoppiamento mandrino
  - **CYCL CALL**, per richiamare il ciclo **291**
  - **TOOL CALL** annulla di nuovo la trasformazione del parametro **Q561**

  Se si programma il parametro **Q561**=1, è possibile utilizzare soltanto i seguenti tipi di utensili:
  - **TYPE**: **ROUGH**, **FINISH**, **BUTTON** con le direzioni di lavorazione **TO**: 1 o 8, **XL**>=0
  - **TYPE**: **ROUGH**, **FINISH**, **BUTTON** con le direzioni di lavorazione **TO**: 7: **XL**<=0

Sono di seguito riportate le modalità di calcolo dell'orientamento mandrino:

Lavorazione	TO	Orientamento mandrino
Tornitura in interpolazione, esterna	1	**ORI** + **Q336**
Tornitura in interpolazione, interna	7	**ORI** + **Q336** + 180
Tornitura in interpolazione, esterna	7	**ORI** + **Q336** + 180
Tornitura in interpolazione, interna	1	**ORI** + **Q336**
Tornitura in interpolazione, esterna	8	**ORI** + **Q336**
Tornitura in interpolazione, interna	8	**ORI** + **Q336**

Per la tornitura in interpolazione possono essere impiegati i seguenti tipi di utensile:

- TYPE: ROUGH, con le direzioni di lavorazione TO: 1, 7, 8
- TYPE: FINISH, con le direzioni di lavorazione TO: 1, 7, 8
- TYPE: BUTTON, con le direzioni di lavorazione TO: 1, 7, 8

Per la tornitura in interpolazione non possono essere impiegati i seguenti tipi di utensile:

- TYPE: ROUGH, con le direzioni di lavorazione TO: da 2 a 6
- TYPE: FINISH, con le direzioni di lavorazione TO: da 2 a 6
- TYPE: BUTTON, con le direzioni di lavorazione TO: da 2 a 6
- TYPE: RECESS
- TYPE: RECTURN
- TYPE: THREAD

13.7 Ciclo 292 PROF. TORN. INTERP. (opzione #96)

Programmazione ISO
G292

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Il ciclo **292 TORNITURA IN INTERPOLAZIONE FINITURA PROFILO** accoppia il mandrino dell'utensile alla posizione degli assi lineari. Con questo ciclo è possibile creare determinati profili simmetrici di rotazione nel piano di lavoro attivo. Questo ciclo può essere eseguito anche nel piano di lavoro ruotato. Alla chiamata del ciclo il centro di rotazione è il punto di partenza nel piano di lavoro. Dopo che il controllo numerico ha eseguito questo ciclo, è di nuovo disattivato anche l'accoppiamento mandrino.

Se si lavora con il ciclo **292**, definire precedentemente il profilo desiderato in un sottoprogramma e fare riferimento con il ciclo **14** o **SEL CONTOUR** a questo profilo. Programmare il profilo con coordinate uniformemente discendenti o uniformemente crescenti. La produzione di sottosquadri non è possibile con questo ciclo. Se si immette **Q560**=1, il profilo può essere tornito, l'orientamento di un tagliente è sempre al centro di un cerchio. Se si immette **Q560**=0, il profilo può essere fresato e il mandrino non viene orientato.

Esecuzione del ciclo

Q560=0: fresatura profilo

1 La funzione programmata prima della chiamata ciclo M3/M4 rimane attiva
2 Non viene eseguito alcun arresto mandrino e **alcun** orientamento mandrino. **Q336** non viene considerato
3 Il controllo numerico posiziona l'utensile sul raggio di avvio del profilo **Q491** tenendo conto della modalità di lavorazione esterna/interna Q529 e della distanza di sicurezza laterale **Q357**. Il profilo descritto non viene prolungato automaticamente di una distanza di sicurezza, occorre programmarlo nel sottoprogramma
4 Il controllo numerico crea il profilo definito con mandrino rotante (M3/M4). Gli assi principali del piano di lavoro descrivono così un movimento circolare, mentre il mandrino utensile non viene riprodotto
5 Sul punto finale del profilo il controllo numerico sposta l'utensile in perpendicolare in prossimità della distanza di sicurezza
6 Il controllo numerico posiziona quindi l'utensile all'altezza di sicurezza

Q560=1: tornitura profilo

1 Il controllo numerico allinea il mandrino dell'utensile al centro di rotazione indicato. Viene considerato l'angolo indicato **Q336**. Se definito, viene considerato anche il valore "ORI" della tabella degli utensili per tornire (toolturn.trn)
2 Il mandrino dell'utensile è ora accoppiato alla posizione degli assi lineari. Il mandrino segue la posizione nominale degli assi principali
3 Il controllo numerico posiziona l'utensile sul raggio di avvio del profilo **Q491** tenendo conto della modalità di lavorazione esterna/interna **Q529** e della distanza di sicurezza laterale **Q357**. Il profilo descritto non viene prolungato automaticamente di una distanza di sicurezza, occorre programmarlo nel sottoprogramma
4 Il controllo numerico crea il profilo definito mediante tornitura in interpolazione. Gli assi lineari del piano di lavoro descrivono così un movimento circolare, mentre l'asse del mandrino viene orientato perpendicolarmente alla superficie
5 Sul punto finale del profilo il controllo numerico sposta l'utensile in perpendicolare in prossimità della distanza di sicurezza
6 Il controllo numerico posiziona quindi l'utensile all'altezza di sicurezza
7 Il controllo numerico scollega automaticamente l'accoppiamento del mandrino utensile con gli assi lineari

Note

Ciclo utilizzabile solo su macchine con mandrino controllato.

Eventualmente il controllo numerico verifica se con mandrino fisso non deve essere eseguito il posizionamento in avanzamento. Contattare a tale proposito il costruttore della macchina.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Può verificarsi una collisione tra utensile e pezzo. Il controllo numerico non prolunga automaticamente il profilo descritto di una distanza di sicurezza! Il controllo numerico esegue il posizionamento all'inizio della lavorazione in rapido FMAX sul punto di partenza del profilo!

- Programmare un prolungamento del profilo nel sottoprogramma
- Sul punto di partenza del profilo non deve rimanere del materiale
- Alla chiamata del ciclo il centro del profilo di tornitura è il punto di partenza nel piano di lavoro

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo è CALL attivo.
- Il ciclo non consente alcuna lavorazione di sgrossatura con diverse passate.
- In caso di una lavorazione interna il controllo numerico verifica se il raggio attivo dell'utensile è inferiore alla metà del diametro di avvio del profilo **Q491** più la distanza di sicurezza laterale **Q357**. Se durante tale verifica si riscontra che l'utensile è troppo grande, il programma NC viene interrotto.
- Tenere presente che prima della chiamata del ciclo l'angolo asse deve essere uguale all'angolo rotativo! Soltanto in questo modo è possibile un accoppiamento corretto degli assi.
- Se è attivo il ciclo **8 SPECULARITA**, il controllo numerico **non** esegue il ciclo per la tornitura in interpolazione.
- Se è attivo il ciclo **26 FATT. SCALA ASSE** e il fattore di scala in un asse è diverso da 1, il controllo numerico **non** esegue il ciclo per la tornitura in interpolazione.
- Nel parametro **Q449 AVANZAMENTO** si programma l'avanzamento sul raggio di partenza. Tenere presente che l'avanzamento nella visualizzazione di stato si riferisce a **TCP** e può divergere da **Q449**. Il controllo numerico calcola l'avanzamento nella visualizzazione di stato come descritto di seguito.

  Lavorazione esterna **Q529=1**

  $$F_{TCP} = Q449 \times \frac{(Q491 + R)}{Q491}$$

  Lavorazione interna **Q529=0**

  $$F_{TCP} = Q449 \times \frac{(Q491 - R)}{Q491}$$

Note per la programmazione

- Programmare il profilo di tornitura senza correzione del raggio utensile (RR/RL) e senza movimenti APPR o DEP.
- Tenere presente che non sono possibili sovrametalli programmati tramite la funzione **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS(WPL)**. Programmare un sovrametallo del profilo direttamente tramite il ciclo o tramite la correzione utensile (DXL, DZL, DRS) della tabella utensili.
- In fase di programmazione tenere presente che si impieghino soltanto valori positivi del raggio.
- In fase di programmazione tenere presente che né il centro del mandrino né la placchetta può essere spostata al centro del profilo di tornitura.
- Programmare i profili esterni con un raggio maggiore di 0.
- Programmare i profili interni con un raggio maggiore del raggio dell'utensile.
- Affinché la macchina possa raggiungere elevate velocità di contornatura, è necessario definire prima della chiamata ciclo una tolleranza elevata con il ciclo **32**. Programmare il ciclo **32** con filtro HSC = 1.
- Se si disattiva l'accoppiamento mandrino (**Q560=0**), è possibile eseguire questo ciclo con una cinematica polare. Il pezzo deve essere serrato al centro della tavola rotante.

  Ulteriori informazioni: manuale utente **Programmazione Klartext**

Nota in combinazione con parametri macchina

- Se **Q560**=1, il controllo numerico non verifica se il ciclo viene eseguito con mandrino rotante o con mandrino fisso. (Indipendentemente da **CfgGeoCycle** - **displaySpindleError** (N. 201002))
- Con il parametro macchina **mStrobeOrient** (N. 201005) il costruttore della macchina definisce una funzione M per l'orientamento del mandrino:
  - Se è indicato >0, viene emesso questo numero M (funzione PLC del costruttore della macchina), che esegue l'orientamento mandrino. Il controllo numerico attende fino al termine dell'orientamento mandrino.
  - Se è indicato il valore -1, il controllo numerico esegue l'orientamento mandrino.
  - Se è indicato il valore 0, non viene eseguita alcuna azione.

  In nessun caso viene visualizzata una funzione **M5**.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q560 Accoppiam.mandrino (0=off/1=on)? Definire se viene eseguito un accoppiamento mandrino. **0**: accoppiamento mandrino off (fresatura profilo) **1**: accoppiamento mandrino on (tornitura profilo) Immissione: **0...1**
 	Q336 Angolo orientamento mandrino? Il controllo numerico allinea l'utensile a questa angolazione prima della lavorazione. Se si lavora con un utensile per fresare, inserire l'angolo in modo tale che un tagliente sia rivolto verso il centro di rotazione. Se si lavora con un utensile per tornire, e nella tabella degli utensili per tornire (toolturn.trn) è stato definito il valore "ORI", anche questo viene considerato per l'orientamento del mandrino. Immissione: **0...360**
	Q546 Senso rotazione UT (3=M3/4=M4)? Senso di rotazione mandrino dell'utensile attivo: **3**: utensile destrorso (M3) **4**: utensile sinistrorso (M4) Immissione: **3**, **4**
	Q529 Tipo di lavorazione (0/1)? Definire se viene eseguita una lavorazione interna o esterna **+1**: lavorazione interna **0**: lavorazione esterna Immissione: **0**, **1**
	Q221 Sovrametallo su superficie? Sovrametallo nel piano di lavoro Immissione: **0...99.999**
	Q441 Avanzamento al giro [mm/giro]? Valore del quale il controllo numerico avanza l'utensile ad ogni giro. Immissione: **0.001...99.999**
	Q449 Avanz. / Velocità di taglio? (mm/min) Avanzamento riferito al punto di partenza del profilo **Q491**. L'avanzamento della traiettoria centrale dell'utensile viene adattato in funzione del raggio utensile e di **Q529 TIPO DI LAVORAZIONE**. Ne risulta la velocità di taglio programmata dall'operatore nel diametro del punto di partenza del profilo. **Q529=1**: avanzamento della traiettoria centrale dell'utensile ridotto per lavorazione interna. **Q529=0**: avanzamento della traiettoria centrale dell'utensile incrementato per lavorazione esterna. Immissione: **1...99999** In alternativa **FAUTO**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q491 Punto partenza profilo (raggio)? Raggio del punto di partenza del profilo (ad es. coordinata X, per asse utensile Z). Valore assoluto. Immissione: **0.9999...99999.9999**
	Q357 Distanza di sicurezza laterale? Distanza laterale dell'utensile dal pezzo durante l'avvicinamento alla prima profondità incremento. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q445 Altezza di sicurezza? Altezza assoluta che esclude qualsiasi possibilità di collisione tra utensile e pezzo. L'utensile ritorna in questa posizione a fine ciclo. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q592 Unità di misura (0/1)? Interpretazione della quotatura del profilo: **0**: il controllo numerico interpreta il profilo nel piano di coordinate **ZX**. I valori dell'asse X vengono interpretati come raggi dal controllo numerico. Il sistema di coordinate è sinistrorso. Questo significa che il senso di rotazione programmato dei cerchi è attivo come descritto di seguito: ■ **DR-**: in senso orario ■ **DR+**: in senso antiorario **1**: il controllo numerico interpreta il profilo nel piano di coordinate **ZXØ**. I valori dell'asse X vengono interpretati come diametro dal controllo numerico. Il sistema di coordinate è destrorso. Questo significa che il senso di rotazione programmato dei cerchi è attivo come descritto di seguito: ■ **DR-**: in senso antiorario ■ **DR+**: in senso orario Immissione: **0**, **1**

Esempio

```
11 CYCL DEF 292 PROF. TORN. INTERP. ~
    Q560=+0          ;ACCOPPIAM. MANDRINO ~
    Q336=+0          ;ANGOLO PER MANDRINO ~
    Q546=+3          ;SENSO ROTAZIONE UT ~
    Q529=+0          ;TIPO DI LAVORAZIONE ~
    Q221=+0          ;SOVRAMETALLO SUPERF. ~
    Q441=+0.3        ;INCREMENTO ~
    Q449=+2000       ;AVANZAMENTO ~
    Q491=+50         ;PART. PROFILO RAGGIO ~
    Q357=+2          ;DIST. SICUR LATERALE ~
    Q445=+50         ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q592=+1          ;UNITA DI MISURA
```

Varianti di lavorazione

Se si lavora con il ciclo **292**, definire precedentemente il profilo di tornitura desiderato in un sottoprogramma e fare riferimento con il ciclo **14** o **SEL CONTOUR** a questo profilo. Descrivere il profilo di tornitura sulla sezione di un corpo simmetrico di rotazione. Il profilo di tornitura viene così descritto in funzione dell'asse utensile con le seguenti coordinate:

Asse utensile impiegato	Coordinata assiale	Coordinata radiale
Z	Z	X
X	X	Y
Y	Y	Z

Esempio: se l'asse utensile impiegato è Z, programmare il profilo di tornitura in direzione assiale in Z e il raggio o il diametro del profilo in X.

Con questo ciclo possono essere realizzate sia una lavorazione esterna sia una lavorazione interna. Saranno di seguito illustrate alcune note della sezione "Note", Pagina 462. È inoltre disponibile un esempio in "Esempio Tornitura in interpolazione ciclo 292", Pagina 519

Lavorazione interna

- Il centro di rotazione è la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo nel piano di lavoro **1**
- **A partire dall'avvio del ciclo non bisogna spostare né la placchetta né il centro del mandrino nell'asse di rotazione** (tenerlo presente in fase di descrizione del profilo) **2**
- Il profilo descritto non viene prolungato automaticamente di una distanza di sicurezza, occorre programmarlo nel sottoprogramma
- Nella direzione dell'asse utensile il controllo numerico esegue il posizionamento all'inizio della lavorazione in rapido sul punto di partenza del profilo **(sul punto di partenza del profilo non deve essere presente del materiale)**

  Tenere presente altri punti per la programmazione del profilo interno descritti di seguito.
  - Programmare le coordinate radiali e assiali uniformemente crescenti, ad es. da 1 a 5
  - Programmare le coordinate radiali e assiali uniformemente discendenti, ad es. da 5 a 1.
  - Programmare i profili interni con un raggio maggiore del raggio dell'utensile.

Lavorazione esterno

- Il centro di rotazione è la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo nel piano di lavoro **1**
- **A partire dall'avvio del ciclo non bisogna spostare né la placchetta né il centro del mandrino nell'asse di rotazione.** Tenerlo presente in fase di descrizione del profilo! **2**
- Il profilo descritto non viene prolungato automaticamente di una distanza di sicurezza, occorre programmarlo nel sottoprogramma
- Nella direzione dell'asse utensile il controllo numerico esegue il posizionamento all'inizio della lavorazione in rapido sul punto di partenza del profilo **(sul punto di partenza del profilo non deve essere presente del materiale)**

  Tenere presente altri punti per la programmazione del profilo esterno descritti di seguito.
  - Programmare le coordinate radiali uniformemente crescenti e assiali uniformemente discendenti, ad es. da 1 a 5
  - Programmare le coordinate radiali uniformemente discendenti e assiali uniformemente ascendenti, ad es. da 5 a 1.
  - Programmare i profili esterni con un raggio maggiore di 0.

Definizione dell'utensile

Panoramica

A seconda del valore immesso per il parametro **Q560**, il profilo può essere fresato (**Q560**=0) o tornito (**Q560**=1). Per la relativa lavorazione sono disponibili diverse possibilità per definire l'utensile nella relativa tabella. Sono di seguito descritte tali possibilità.

Accoppiamento mandrino off, Q560=0

Fresatura: definire l'utensile per fresare come di consueto nella tabella utensili, con lunghezza, raggio, raggio dello spigolo ecc.

Accoppiamento mandrino on, Q560=1

Tornitura: i dati geometrici dell'utensile per tornire vengono trasferiti nei dati di un utensile per fresare. Ne risultano le seguenti tre possibilità:

- definire l'utensile per tornire nella tabella utensili (tool.t) come utensile per fresare
- definire l'utensile per fresare nella tabella utensili (tool.t) come utensile per fresare (per impiegarlo poi come utensile per tornire)
- definire l'utensile per tornire nella relativa tabella utensili (toolturn.trn)

Sono di seguito riportate indicazioni su queste tre possibilità della definizione utensili.

- **Definire l'utensile per tornire nella tabella utensili (tool.t) come utensile per fresare**

  Se si lavora senza opzione #50 , definire l'utensile per tornire nella tabella utensili (tool.t) come utensile per fresare. In tal caso vengono considerati i seguenti dati della tabella utensili (incl. valori delta): lunghezza (L), raggio (R) e raggio di arrotondamento su spigolo (R2). Allineare l'utensile per tornire al centro del mandrino. Inserire tale angolo dell'orientamento mandrino nel ciclo nel parametro **Q336**. Per la lavorazione esterna l'orientamento mandrino è definito dal parametro **Q336**, per la lavorazione interna l'orientamento mandrino si calcola da **Q336**+180.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per lavorazioni interne può verificarsi una collisione tra portautensili e pezzo. Il portautensili non viene controllato. Se a causa del portautensili dovesse risultare un diametro di rotazione maggiore rispetto al tagliente, sussiste il pericolo di collisione.

- ▶ Selezionare il portautensili in modo tale che non risulti alcun diametro di rotazione maggiore rispetto al tagliente

- **Definire l'utensile per fresare nella tabella utensili (tool.t) come utensile per fresare (per impiegarlo poi come utensile per tornire)**

  La tornitura in interpolazione può essere eseguita con un utensile per fresare. In tal caso vengono considerati i seguenti dati della tabella utensili (incl. valori delta): lunghezza (L), raggio (R) e raggio di arrotondamento su spigolo (R2). Allineare a tale scopo il tagliente dell'utensile per fresare al centro del mandrino. Inserire tale angolo nel parametro **Q336**. Per la lavorazione esterna l'orientamento mandrino è definito dal parametro **Q336**, per la lavorazione interna l'orientamento mandrino si calcola da **Q336**+180.
- **Definire l'utensile per tornire nella relativa tabella utensili (toolturn.trn)**

  Se si lavora con opzione #50, definire l'utensile per tornire nella tabella utensili specifica (toolturn.trn). In tal caso l'orientamento del mandrino viene eseguito rispetto al centro di rotazione tenendo conto dei dati specifici dell'utensile, come il tipo di lavorazione (TO nella tabella utensili per tornire), l'angolo di orientamento (ORI nella tabella utensili per tornire) e il parametro **Q336**.

  Sono di seguito riportate le modalità di calcolo dell'orientamento mandrino:

Lavorazione	TO	Orientamento mandrino
Tornitura in interpolazione, esterna	1	ORI + **Q336**
Tornitura in interpolazione, interna	7	ORI + **Q336** + 180
Tornitura in interpolazione, esterna	7	ORI + **Q336** + 180
Tornitura in interpolazione, interna	1	ORI + **Q336**
Tornitura in interpolazione, esterna	8,9	ORI + **Q336**
Tornitura in interpolazione, interna	8,9	ORI + **Q336**

  Per la tornitura in interpolazione possono essere impiegati i seguenti tipi di utensile:
  - **TYPE**: **ROUGH**, con le direzioni di lavorazione **TO**: 1 o 7
  - **TYPE**: **FINISH**, con le direzioni di lavorazione **TO**: 1 o 7
  - **TYPE**: **BUTTON**, con le direzioni di lavorazione **TO**: 1 o 7

  Per la tornitura in interpolazione non possono essere impiegati i seguenti tipi di utensile:
  - **TYPE**: **ROUGH**, con le direzioni di lavorazione **TO**: da 2 a 6
  - **TYPE**: **FINISH**, con le direzioni di lavorazione **TO**: da 2 a 6
  - **TYPE**: **BUTTON**, con le direzioni di lavorazione **TO**: da 2 a 6
  - **TYPE**: **RECESS**
  - **TYPE**: **RECTURN**
  - **TYPE**: **THREAD**

13.8 Ciclo 225 INCISIONE

Programmazione ISO
G225

Applicazione

Questo ciclo consente di incidere testi su una superficie piana del pezzo. I testi possono essere disposti lungo una retta o su un arco.

Esecuzione del ciclo

1 Se l'utensile si trova al di sotto di **Q204 2. DIST. SICUREZZA**, il controllo numerico esegue il posizionamento dapprima sul valore di **Q204**.
2 Il controllo numerico posiziona l'utensile nel piano di lavoro sul punto di partenza del primo carattere.
3 Il controllo numerico incide il testo.
   - Se **Q202 PROF. AVANZ. MAX.** è maggiore di **Q201 PROFONDITA**, il controllo numerico incide ogni carattere in una sola passata.
   - Se **Q202 PROF. AVANZ. MAX.** è minore di **Q201 PROFONDITA**, il controllo numerico incide ogni carattere in diverse passate. Una volta fresato un carattere, il controllo numerico esegue quello successivo.
4 Dopo che il controllo numerico ha inciso un carattere, l'utensile ritorna alla distanza di sicurezza **Q200** sulla superficie.
5 Le operazioni 2 e 3 si ripetono per tutti i caratteri da incidere.
6 Successivamente il controllo numerico posiziona l'utensile alla 2ª distanza di sicurezza **Q204**.

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.

Note per la programmazione

- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.
- Il testo da incidere può essere trasmesso anche come variabile stringa (**QS**).
- Il parametro **Q374** consente di influire sulla posizione di rotazione delle lettere.
  Se **Q374** = da 0° a 180°: la direzione della scrittura è da sinistra verso destra.
  Se **Q374** è maggiore di 180°: la direzione della scrittura è inversa.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Paramètre
	QS500 Testo incisione? Testo da incidere tra virgolette. Assegnazione di una stringa variabile tramite il tasto **Q** della tastiera numerica, il tasto **Q** sulla tastiera alfanumerica corrisponde alla normale immissione di testo. Immissione: max. **255** caratteri **Ulteriori informazioni:** "Incisione di variabili di sistema", Pagina 475
	Q513 Altezza carattere? Altezza del carattere da incidere in mm Immissione: **0...999.999**
	Q514 Fattore distanza caratteri? Ogni carattere ha una sua larghezza. **X** corrisponde alla larghezza del carattere più la distanza standard. La distanza tra i caratteri può essere definita con questo fattore. **Q514=0/1**: distanza standard tra i caratteri **Q514>1**: la distanza tra i caratteri viene ampliata. **Q514<1**: la distanza tra i caratteri viene ridotta. I caratteri possono eventualmente sovrapporsi. Immissione: **0...10**
	Q515 Tipo font? **0**: Font **DeJaVuSans** **1**: Font **LiberationSans-Regular** Immissione: **0**, **1**
	Q516 Testo su retta/cerchio (0-2)? **0**: incisione del testo lungo la retta **1**: incisione del testo su un arco di cerchio **2**: incisione del testo su un arco, perimetrale (non necessariamente leggibile dal basso) Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q374 Angolo di rotazione? Angolo al centro, se il testo deve essere disposto sul cerchio. Angolo di incisione con disposizione lineare del testo. Immissione: **-360.000...+360.000**
	Q517 Raggio con testo su cerchio? Raggio dell'arco di circonferenza sul quale il controllo numerico deve disporre il testo espresso in mm. Immissione: **0...99999.9999**
	Q207 Avanzamento fresatura? Velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q201 Profondità? Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo dell'incisione. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

Immagine ausiliaria	Paramètre

Q206 Avanzamento di lavorazione?

Velocità di spostamento dell'utensile nella penetrazione in mm/min

Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**

Q200 Distanza di sicurezza?

Distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Valore incrementale.

Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

Q203 Coordinate superficie pezzo?

Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

Q204 2. distanza di sicurezza?

Coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore incrementale.

Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

Q367 Rif. per posizione testo (0-6)?

Inserire qui il riferimento per la posizione del testo. A seconda se il testo viene inciso su un cerchio o su una retta (parametro **Q516**) risultano le seguenti immissioni:

Cerchio	Retta
0 = centro del cerchio	0 = in basso a sx
1 = in basso a sx	1 = in basso a sx
2 = in basso al centro	2 = in basso al centro
3 = in basso a dx	3 = in basso a dx
4 = in alto a dx	4 = in alto a dx
5 = in alto al centro	5 = in alto al centro
6 = in alto a sx	6 = in alto a sx
7 = al centro a sx	7 = al centro a sx
8 = centro del testo	8 = centro del testo
9 = al centro a dx	9 = al centro a dx

Immissione: **0...9**

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q574 Massima lunghezza testo? Immissione della lunghezza massima del testo. Il controllo numerico tiene anche conto del parametro **Q513** Altezza carattere. Se **Q513=0**, il controllo numerico incide la lunghezza del testo esattamente come indicato nel parametro **Q574**. L'altezza del carattere viene riprodotta in scala di conseguenza. Se **Q513>0**, il controllo numerico verifica se la lunghezza effettiva del testo supera la lunghezza massima del testo risultante dal parametro **Q574**. In tal caso, il controllo numerico emette un messaggio d'errore. Immissione: **0...999.999**
	Q202 Profondità di avanzamento max.? Valore del quale il controllo numerico incrementa al massimo in profondità. La lavorazione viene eseguita in diversi passi, se il valore è inferiore a **Q201**. Immissione: **0...99999.9999**

Esempio

```
11 CYCL DEF 225 INCISIONE ~
    QS500=""            ;TESTO INCISIONE ~
    Q513=+10            ;ALTEZZA CARATTERE ~
    Q514=+0             ;FATTORE DISTANZA ~
    Q515=+0             ;TIPO FONT ~
    Q516=+0             ;DISPOSIZIONE TESTO ~
    Q374=+0             ;ANGOLO DI ROTAZIONE ~
    Q517=+50            ;RAGGIO CERCHIO ~
    Q207=+500           ;AVANZAM. FRESATURA ~
    Q201=-2             ;PROFONDITA ~
    Q206=+150           ;AVANZ. INCREMENTO ~
    Q200=+2             ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q203=+0             ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50            ;2. DIST. SICUREZZA ~
    Q367=+0             ;POSIZIONE TESTO ~
    Q574=+0             ;LUNGHEZZA TESTO ~
    Q202=+0             ;PROF. AVANZ. MAX.
```

Caratteri di incisione ammessi

Oltre a lettere minuscole, maiuscole e numeri sono ammessi i seguenti caratteri speciali: **! # $ % & ‘ ( ) * + , - . / : ; < = > ? @ [\ ] _ ß CE**

> I caratteri speciali **%** e **** vengono impiegati dal controllo numerico per funzioni speciali. Se si intende incidere questi caratteri, è necessario indicarli doppi nel testo di incisione, ad es. **%%**.

Per la scrittura di dieresi, ß, ø,@ o il carattere CE si inizia l'immissione con un carattere %:

Inserimento	Carattere
%ae	ä
%oe	ö
%ue	ü
%AE	Ä
%OE	Ö
%UE	Ü
%ss	ß
%D	ø
%at	@
%CE	CE

Caratteri non stampabili

Oltre al testo, è possibile definire alcuni caratteri non stampabili per fini di formattazione. L'indicazione di caratteri non stampabili si introduce con il carattere speciale ****.

Sono disponibili le seguenti possibilità:

Inserimento	Carattere
\n	ritorno a capo
\t	tabulatore orizzontale (la larghezza del tabulatore è fissa a 8 caratteri)
\v	tabulatore verticale (la larghezza del tabulatore è fissa a una riga)

Incisione di variabili di sistema

Oltre ai caratteri fissi, è possibile incidere il contenuto di determinate variabili di sistema. L'indicazione di una variabile di sistema si introduce con **%**.

È possibile incidere la data corrente, l'ora corrente o la settimana di calendario corrente. Inserire a tale scopo **%time<x>**. **<x>** definisce il formato, ad es. 08 per GG.MM.AAAA. (In modo identico alla funzione **SYSSTR ID10321**)

> Tenere presente che all'immissione dei formati di data da 1 a 9 deve essere immesso uno 0 iniziale, ad es. **%time08**.

Inserimento	Carattere
%time00	GG.MM.AAAA hh:mm:ss
%time01	G.MM.AAAA h:mm:ss
%time02	G.MM.AAAA h:mm
%time03	G.MM.AA h:mm
%time04	AAAA-MM-GG hh:mm:ss
%time05	AAAA-MM-GG hh:mm
%time06	AAAA-MM-GG h:mm
%time07	AA-MM-GG h:mm
%time08	GG.MM.AAAA
%time09	G.MM.AAAA
%time10	G.MM.AA
%time11	AAAA-MM-GG
%time12	AA-MM-GG
%time13	hh:mm:ss
%time14	h:mm:ss
%time15	h:mm
%time99	settimana di calendario a norma ISO 8601

> Caratteristiche seguenti:
> - è di 7 giorni
> - inizia da lunedì
> - ha una numerazione progressiva
> - la prima settimana di calendario è quella che include il primo giovedì dell'anno

Incisione di nome e percorso di un programma NC

È possibile incidere con il ciclo **225** il nome e il percorso di un programma NC.

Definire il ciclo **225** come di consueto. Il testo da incidere inizia con un segno **%**.

È possibile incidere il nome o il percorso di un programma NC attivo o un programma NC chiamato. Definire a tale scopo **%main<x>** o **%prog<x>**. (In modo identico alla funzione **SYSSTR ID10010 NR1/2**)

Sono disponibili le seguenti possibilità:

Inserimento	Significato	Esempio
%main0	Percorso completo del file del programma NC attivo	**TNC:\MILL.h**
%main1	Directory del programma NC attivo	**TNC:**
%main2	Nome del programma NC attivo	**MILL**
%main3	Tipo di file del programma NC attivo	**.H**
%prog0	Percorso completo del file del programma NC chiamato	**TNC:\HOUSE.h**
%prog1	Directory del programma NC chiamato	**TNC:**
%prog2	Nome del programma NC chiamato	**HOUSE**
%prog3	Tipo di file del programma NC chiamato	**.H**

Incisione del valore di conteggio

È possibile incidere con il ciclo **225** il valore di conteggio attuale presente nel menu MOD.

Programmare a tale scopo il ciclo **225** come di consueto e inserire come testo da incidere ad es. quanto segue: **%count2**

Il numero che segue **%count** indica le posizioni incise dal controllo numerico. Sono possibili al massimo nove posizioni.

Esempio: se si programma **%count9** nel ciclo, con un conteggio attuale di 3 il controllo numerico incide il seguente valore: 000000003

Ulteriori informazioni: manuale utente **Programmazione Klartext** o **Programmazione DIN/ISO**

Note operative

- In modalità Prova programma, il controllo numerico simula soltanto il valore di conteggio definito direttamente nel programma NC. Il valore di conteggio nel menu MOD rimane invariato.
- Nelle modalità BLOCCO SINGOLO ed ES. CONT. il controllo numerico considera il valore di conteggio del menu MOD.

13.9 Ciclo 232 FRESATURA A SPIANARE

Programmazione ISO

G232

Applicazione

Il ciclo **232** consente di fresare a spianare una superficie piana con più accostamenti e tenendo conto di un sovrametallo di finitura. Sono disponibili tre strategie di lavorazione:

- **Strategia Q389=0**: lavorazione a greca, accostamento laterale all'esterno della superficie da lavorare
- **Strategia Q389=1**: lavorazione a greca, accostamento laterale sul bordo della superficie da lavorare
- **Strategia Q389=2**: lavorazione a linee, ritorno e accostamento laterale con avanzamento di posizionamento

Argomenti trattati

- Ciclo **233 FRESATURA A SPIANARE**

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 233 FRESATURA A SPIANARE ", Pagina 224

Esecuzione del ciclo

1. Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido **FMAX** a partire dalla posizione attuale con logica di posizionamento sul punto di partenza **1**: se la posizione attuale nell'asse del mandrino è maggiore della 2ª distanza di sicurezza, il controllo numerico sposta l'utensile prima nel piano di lavoro e successivamente nell'asse del mandrino, altrimenti prima alla 2ª distanza di sicurezza e successivamente nel piano di lavoro. Il punto di partenza nel piano di lavoro è situato accanto al pezzo, spostato del raggio utensile e della distanza di sicurezza laterale
2. Successivamente l'utensile si porta con avanzamento di posizionamento nell'asse del mandrino alla prima profondità incremento calcolata dal controllo numerico

Strategia Q389=0

3 Successivamente l'utensile si porta, con l'AVANZAMENTO FRESATURA programmato sul punto finale **2**. Il punto finale è situato **all'esterno** della superficie, il controllo numerico lo calcola dal punto di partenza programmato, dalla lunghezza programmata, dalla distanza di sicurezza laterale programmata e dal raggio utensile
4 Il controllo numerico sposta l'utensile con avanzamento di pre-posizionamento trasversalmente al punto di partenza della riga successiva; il controllo numerico calcola lo spostamento dalla larghezza programmata, dal raggio utensile e dal fattore massimo di sovrapposizione traiettoria
5 Successivamente l'utensile ritorna in direzione del punto di partenza **1**
6 La procedura si ripete fino al completamento della superficie programmata. Alla fine dell'ultima traiettoria viene eseguito l'accostamento alla successiva profondità di lavorazione
7 Per evitare spostamenti a vuoto, la superficie viene poi lavorata in sequenza inversa
8 La procedura si ripete fino a quando tutti gli accostamenti sono stati eseguiti. Nell'ultimo accostamento, viene fresato soltanto il sovrametallo per finitura inserito, con avanzamento di finitura
9 Alla fine il controllo numerico riporta l'utensile con **FMAX** alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA

Strategia Q389=1

3 Successivamente l'utensile si porta, con l'AVANZAMENTO FRESATURA programmato sul punto finale **2**. Il punto finale è situato **sul bordo** della superficie, il controllo numerico lo calcola dal punto di partenza programmato, dalla lunghezza programmata e dal raggio utensile
4 Il controllo numerico sposta l'utensile con avanzamento di pre-posizionamento trasversalmente al punto di partenza della riga successiva; il controllo numerico calcola lo spostamento dalla larghezza programmata, dal raggio utensile e dal fattore massimo di sovrapposizione traiettoria
5 Successivamente l'utensile ritorna in direzione del punto di partenza **1**. Lo spostamento sulla riga successiva avviene di nuovo sul bordo del pezzo
6 La procedura si ripete fino al completamento della superficie programmata. Alla fine dell'ultima traiettoria viene eseguito l'accostamento alla successiva profondità di lavorazione
7 Per evitare spostamenti a vuoto, la superficie viene poi lavorata in sequenza inversa
8 La procedura si ripete fino a quando tutti gli accostamenti sono stati eseguiti. Nell'ultimo accostamento, viene fresato soltanto il sovrametallo per finitura inserito, con avanzamento di finitura
9 Alla fine il controllo numerico riporta l'utensile con **FMAX** alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA

Strategia Q389=2

3 Successivamente l'utensile si porta, con l'AVANZAMENTO FRESATURA programmato sul punto finale **2**. Il punto finale è situato all'esterno della superficie, il controllo numerico lo calcola dal punto di partenza programmato, dalla lunghezza programmata, dalla distanza di sicurezza laterale programmata e dal raggio utensile

4 Il controllo numerico sposta l'utensile nell'asse del mandrino alla distanza di sicurezza sopra la profondità incremento attuale e lo riporta con avanzamento di preposizionamento direttamente al punto di partenza della riga successiva. Il controllo numerico calcola lo spostamento dalla larghezza programmata, dal raggio utensile, dal fattore massimo di sovrapposizione traiettoria

5 Successivamente l'utensile si riporta alla profondità incremento attuale e di nuovo in direzione del punto finale **2**

6 La procedura si ripete fino al completamento della superficie programmata. Alla fine dell'ultima traiettoria viene eseguito l'accostamento alla successiva profondità di lavorazione

7 Per evitare spostamenti a vuoto, la superficie viene poi lavorata in sequenza inversa

8 La procedura si ripete fino a quando tutti gli accostamenti sono stati eseguiti. Nell'ultimo accostamento, viene fresato soltanto il sovrametallo per finitura inserito, con avanzamento di finitura

9 Alla fine il controllo numerico riporta l'utensile con **FMAX** alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.

Note per la programmazione

- Se **Q227 PUNTO PART. 3. ASSE** e **Q386 PUNTO FINALE 3. ASSE** vengono impostati uguali, il controllo numerico non esegue il ciclo (programmata profondità = 0).
- Programmare **Q227** maggiore di **Q386**. In caso contrario il controllo numerico emette un messaggio d'errore.

> Inserire **Q204 2. DIST. SICUREZZA** in modo tale da escludere qualsiasi collisione con il pezzo o l'attrezzatura di bloccaggio.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q389 Strategia lavorazione (0/1/2)? Definire il modo in cui il controllo numerico deve lavorare la superficie: **0**: lavorazione a greca, accostamento laterale con avanzamento di posizionamento all'esterno della superficie da lavorare **1**: lavorazione a greca, accostamento laterale nell'avanzamento di fresatura sul bordo della superficie da lavorare **2**: lavorazione a linee, ritorno e accostamento laterale con avanzamento di posizionamento Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q225 Punto di partenza 1. asse? Definire la coordinata del punto di partenza della superficie da lavorare nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q226 Punto di partenza 2. asse? Definire la coordinata del punto di partenza della superficie da lavorare nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q227 Punto di partenza 3. asse? Coordinata della superficie del pezzo, a partire dalla quale vengono calcolati gli accostamenti. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q386 Punto finale in 3° asse? Coordinata nell'asse del mandrino, su cui la superficie deve essere fresata a spianare. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q218 Lunghezza lato primario? Lunghezza della superficie da lavorare nell'asse principale del piano di lavoro. Attraverso il segno, è possibile definire la direzione della prima traiettoria di fresatura riferita al **Punto di partenza 1° asse**. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q219 Lunghezza lato secondario? Lunghezza della superficie da lavorare nell'asse secondario del piano di lavoro. Attraverso il segno, è possibile definire la direzione del primo accostamento diagonale riferito al **PUNTO PART. 2. ASSE**. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q202 Profondità di avanzamento max.? Quota **massima** dei singoli accostamenti dell'utensile. Il controllo numerico calcola la profondità incremento effettiva dalla differenza tra punto finale e punto di partenza nell'asse utensile – tenendo conto del sovrametallo per finitura – in modo eseguire la lavorazione sempre con la stessa profondità incremento. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999**
	Q369 Sovrametallo profondità? Sovrametallo in profondità rimasto dopo la sgrossatura. Immissione: **0...99999.9999**
	Q370 Max. fattore sovrapp. traiett.? Massimo accostamento laterale k. Il controllo numerico calcola l'accostamento laterale effettivo dalla 2ª lunghezza laterale (**Q219**) e dal raggio utensile in modo da eseguire la lavorazione con accostamento laterale costante. Se nella tabella utensili è stato inserito un raggio R2 (ad es. raggio dell'inserto usando un utensile con tagliente frontale), il controllo numerico riduce in modo corrispondente l'accostamento laterale. Immissione: **0.001...1.999**
	Q207 Avanzamento fresatura? Velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q385 Avanzamento finitura? Velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura dell'ultimo accostamento in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q253 Avanzamento di avvicinamento? Velocità di spostamento dell'utensile durante l'avvicinamento alla posizione di partenza e durante lo spostamento sulla riga successiva in mm/min; se lo spostamento trasversale avviene nel materiale (**Q389**=1), il controllo numerico esegue l'accostamento diagonale con avanzamento di fresatura **Q207**. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza tra la punta dell'utensile e la posizione di partenza nell'asse utensile. Se si esegue la fresatura con strategia di lavorazione **Q389**=2, il controllo numerico si avvicina al punto di partenza della riga successiva a distanza di sicurezza sopra l'attuale profondità incremento. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q357 Distanza di sicurezza laterale? Il parametro **Q357** ha effetto sulle seguenti condizioni: **Avvicinamento della prima profondità incremento: Q357** è la distanza laterale dell'utensile dal pezzo **Sgrossatura con le strategie di fresatura Q389=0-3:** la superficie da lavorare viene ingrandita in **Q350 DIREZIONE FRESATURA** del valore di **Q357**, qualora in tale direzione non sia impostata alcuna limitazione. **Finitura laterale:** le traiettorie vengono allungate di **Q357** in **Q350 DIREZIONE FRESATURA**. Immissione: **0...99999.9999**
	Q204 2. distanza di sicurezza? Coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

Esempio

```
11 CYCL DEF 232 FRESATURA A SPIANARE ~
    Q389=+2          ;STRATEGIA ~
    Q225=+0          ;PUNTO PART. 1. ASSE ~
    Q226=+0          ;PUNTO PART. 2. ASSE ~
    Q227=+2.5        ;PUNTO PART. 3. ASSE ~
    Q386=0           ;PUNTO FINALE 3. ASSE ~
    Q218=+150        ;LUNGHEZZA 1. LATO ~
    Q219=+75         ;LUNGHEZZA 2. LATO ~
    Q202=+5          ;PROF. AVANZ. MAX. ~
    Q369=+0          ;PROFONDITA' CONSEN. ~
    Q370=+1          ;SOVRAPPOSIZIONE MAX. ~
    Q207=+500        ;AVANZAM. FRESATURA ~
    Q385=+500        ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q253=+750        ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~
    Q200=+2          ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q357=+2          ;DIST. SICUR LATERALE ~
    Q204=+50         ;2. DIST. SICUREZZA
```

13.10 Principi fondamentali per la produzione di dentature (opzione #157)

Principi fondamentali

Consultare il manuale della macchina.

Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

I cicli richiedono l'opzione software Produzione di ruote dentate (opzione #157). Se si utilizzano questi cicli in modalità di tornitura, è necessaria anche l'opzione software Fresatura-tornitura (opzione #50). In modalità di fresatura il mandrino utensile è il mandrino master e in modalità di tornitura il mandrino pezzo. L'altro mandrino è denominato mandrino slave. A seconda della modalità operativa il numero di giri o la velocità di taglio si programma con **TOOL CALL S** o **FUNCTION TURNDATA SPIN**.

Per l'orientamento del sistema di coordinate I-CS, i cicli **286** e **287** impiegano l'angolo di precessione, che in modalità di tornitura è influenzato anche dai cicli **800** e **801**. Alla fine del ciclo viene ripristinato l'angolo di precessione, che era attivo all'inizio del ciclo. Anche in caso di interruzione di questi cicli, l'angolo di precessione viene resettato.

Come angolo tra gli assi viene denominato l'angolo tra pezzo e utensile. Questo risulta dall'angolo di inclinazione dell'utensile e dall'angolo di inclinazione della ruota dentata. I cicli **286** e **287** calcolano sulla base del necessario angolo tra gli assi, la posizione dell'asse rotativo necessaria sulla macchina. I cicli posizionano sempre il primo asse rotativo a partire dall'utensile.

Per spostare con sicurezza l'utensile dalla dentatura, i cicli controllano automaticamente il **LIFTOFF**. I cicli definiscono la direzione e il percorso di **LIFTOFF**. Per l'utensile occorre attivare solo **LIFTOFF**. Il costruttore della macchina può configurare il **LIFTOFF** automatico.

La ruota dentata è dapprima descritta nel ciclo **285 DEFINIZ. RUOTA DENT.**. Infine si programma il ciclo **286 HOBBING RUOTA DENT.** o **287 SKIVING RUOTA DENT.**

Programmazione:

- Chiamata utensile **TOOL CALL**
- Selezione della modalità di tornitura o di fresatura con scelta della cinematica **FUNCTION MODE TURN** o **FUNCTION MODE MILL** "**KINEMATIC_GEAR**"
- Senso di rotazione del mandrino ad es. **M3** o **M303**
- Preposizionamento del ciclo conformemente alla selezione di **MILL** o **TURN**
- Definizione del ciclo **CYCL DEF 285 DEFINIZ. RUOTA DENT.**
- Definizione del ciclo **CYCL DEF 286 HOBBING RUOTA DENT.** o **CYCL DEF 287 SKIVING RUOTA DENT.**

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se non si preposiziona l'utensile su una posizione sicura, durante la rotazione può verificarsi una collisione tra utensile e pezzo (attrezzatura di bloccaggio).

- Eseguire il preposizionamento dell'utensile su una posizione sicura

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se il pezzo è serrato in modo insufficiente sull'attrezzatura di bloccaggio, durante l'esecuzione può verificarsi una collisione tra utensile e attrezzatura di bloccaggio. Il punto di partenza in Z e il punto finale in Z vengono prolungati della distanza di sicurezza **Q200**!

- Estrarre il pezzo dall'attrezzatura di bloccaggio in modo che venga esclusa qualsiasi possibilità di collisione tra utensile e attrezzatura di bloccaggio

- Prima della chiamata del ciclo impostare l'origine nel centro di rotazione del mandrino pezzo.
- Tenere presente che il mandrino slave continua a ruotare dopo la fine del ciclo. Se si desidera arrestare il mandrino prima della fine del programma, deve essere programmata una corrispondente funzione M.
- Il **LiftOff** deve essere attivato nella tabella utensili. Deve essere inoltre configurato dal costruttore della macchina in uso.
- Tenere presente che prima della chiamata del ciclo deve essere programmato il numero di giri del mandrino master. Vale a dire per il mandrino utensile in modalità di fresatura e per il mandrino pezzo in modalità di tornitura.

Formule della ruota dentata

Calcolo del numero di giri

- n_T: numero di giri del mandrino utensile
- n_W: numero di giri del mandrino pezzo
- z_T: numero di denti dell'utensile
- z_W: numero di denti del pezzo

Definizione	Mandrino utensile	Mandrino pezzo
Hobbing	$n_T = n_W * z_w$	$n_W = \frac{n_T}{z_W}$
Skiving	$n_T = n_W * \frac{z_W}{z_T}$	$n_W = n_T * \frac{z_T}{z_W}$

Ruote frontali a dentatura diritta

- m: modulo (**Q540**)
- p: passo
- h: altezza dente (**Q563**)
- d: diametro cerchio parziale
- z: numero di denti (**Q541**)
- c: gioco cresta (**Q543**)
- d_a: diametro esterno (**Q542**)
- d_f: diametro interno

Definizione	Formula
Modulo (**Q540**)	$m = \frac{p}{\pi}$ $m = \frac{d}{z}$
Passo	$p = \pi * m$
Diametro cerchio parziale	$d = m * z$
Altezza dente (**Q563**)	$h = 2 * m + c$
Diametro esterno (**Q542**)	$d_a = m * (z + 2)$ $d_a = d + 2 * m$
Diametro interno	$d_f = d - 2 * (m + c)$
Diametro interno, se altezza dente > 0	$d_f = d_a - 2 * (h + c)$
Numero di denti (**Q541**)	$z = \frac{d}{m}$ $z = \frac{d_a - 2 * m}{m}$

Tenere presente che occorre considerare il segno per i calcoli di dentature interne.

Esempio: calcolo del diametro esterno

Dentatura esterna: **Q540** * (**Q541** + 2) = 1 * (+46 + 2)

Dentatura interna: **Q540** * (**Q541** + 2) = 1 * (-46 + 2)

13.11 Ciclo 285 DEFINIZ. RUOTA DENT.(opzione #157)

Programmazione ISO
G285

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Con il ciclo **285 DEFINIZ. RUOTA DENT.** si descrive la geometria della dentatura. L'utensile si descrive nel ciclo **286 HOBBING RUOTA DENT.** o nel ciclo **287** per **SKIVING RUOTA DENT.** come pure nella tabella utensili (TOOL.T).

Note

- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL** e **FUNCTION MODE TURN**.
- Questo ciclo è DEF attivo. All'esecuzione di un ciclo di lavoro CALL attivo vengono letti i valori di questi parametri Q. Una sovrascrittura di questi parametri di immissione dopo la definizione del ciclo e prima di richiamare un ciclo di lavoro cambia la geometria di dentatura.
- Definire l'utensile nella tabella utensili come utensile per fresare.

Note per la programmazione

- Sono richiesti i dati del modulo e del numero di denti. Se il diametro esterno e l'altezza del dente sono definiti con 0, viene realizzata una normale dentatura di trasmissione (DIN 3960). Qualora debbano essere prodotte dentature che si discostano da tale norma, con il diametro esterno **Q542** e l'altezza del dente **Q563** si descrive una geometria corrispondente.
- Se i due parametri di immissione **Q541** e **Q542** sono di segno opposto, la procedura viene interrotta con un messaggio d'errore.
- Tenere presente che il diametro esterno è sempre maggiore del diametro interno, anche per la dentatura interna.

  Esempio di dentatura interna: il diametro esterno è di -40 mm, il diametro interno è di -45 mm, ossia il diametro esterno è anche in questo caso maggiore del diametro interno.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q551 Punto di partenza in Z? Punto di partenza della fresatura cilindrica in Z Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q552 Punto finale in Z? Punto finale della fresatura cilindrica in Z Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q540 Modulo? Modulo della ruota dentata Immissione: **0...99.999**
	Q541 Numero di denti? Numero dei denti. Tale parametro dipende da **Q542**. **+**: se il numero di denti è positivo e allo stesso tempo il parametro **Q542** è positivo, si tratta di una dentatura esterna **-**: il numero di denti è negativo e allo stesso tempo il parametro **Q542** è negativo, si tratta di una dentatura interna Immissione: **-99999...+99999**
	Q542 Diametro esterno? Diametro esterno della ruota dentata. Tale parametro dipende da **Q541**. **+**: se il diametro esterno è positivo e allo stesso tempo il parametro **Q541** è positivo, si tratta di una dentatura esterna **-**: il diametro esterno è negativo e allo stesso tempo il parametro **Q541** è negativo, si tratta di una dentatura interna Immissione: **-9999.9999...+9999.9999**
	Q563 Altezza dente? Distanza dallo spigolo inferiore del dente fino allo spigolo superiore del dente. Immissione: **0...999.999**
$Q541= \frac{d}{Q540}$ Q542= Q540x(Q541+2)	**Q543 Gioco cresta?** Distanza tra cerchio cresta della ruota dentata da realizzare e cerchio base della ruota coniugata. Immissione: **0...9.9999**
	Q544 Angolo d'elica? Angolo del quale per dentatura obliqua i denti sono inclinati rispetto alla direzione dell'asse. Con una dentatura lineare, tale angolo è di 0°. Immissione: **-60...+60**

Esempio

```
11 CYCL DEF 285 DEFINIZ. RUOTA DENT. ~
    Q551=+0          ;PUNTO DI PART. IN Z ~
    Q552=-10         ;PUNTO FINALE IN Z ~
    Q540=+1          ;MODULO ~
    Q541=+10         ;N. DENTI ~
    Q542=+0          ;DIAMETRO ESTERNO ~
    Q563=+0          ;ALTEZZA DENTE ~
    Q543=+0.17       ;GIOCO CRESTA ~
    Q544=+0          ;ANGOLO D'ELICA
```

13.12 Ciclo 286 HOBBING RUOTA DENT.(opzione #157)

Programmazione ISO

G286

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Il ciclo **286 HOBBING RUOTA DENT.** consente di realizzare ruote dentate cilindriche o dentature oblique con qualsiasi angolazione. Nel ciclo è possibile selezionare la strategia di lavorazione e il lato di lavorazione. Il processo produttivo di hobbing viene eseguito con movimento rotatorio sincronizzato del mandrino utensile e del mandrino pezzo. La fresa si sposta inoltre in direzione assiale lungo il pezzo. Sia la sgrossatura sia la finitura possono essere eseguite per x taglienti rispetto a un'altezza definita sull'utensile. Tutti i taglienti possono quindi essere impiegati per incrementare la durata totale dell'utensile.

Argomenti trattati

- Ciclo **880 RUOTA DENT.FRES.CIL.**

  Ulteriori informazioni: "Ciclo 880 RUOTA DENT.FRES.CIL. (opzione #50, opzione #131) ", Pagina 551

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse utensile ad altezza di sicurezza **Q260** in avanzamento **FMAX**. Se l'utensile si trova già su un valore nell'asse utensile maggiore di **Q260**, non ha luogo alcun movimento

2 Prima di orientare il piano di lavoro, il controllo numerico posiziona l'utensile in X con avanzamento **FMAX** su una coordinata sicura. Se l'utensile si trova già su una coordinata nel piano di lavoro maggiore della coordinata calcolata, non ha luogo alcun movimento

3 Il controllo numerico orienta quindi il piano di lavoro con avanzamento **Q253**

4 Il controllo numerico posiziona l'utensile con avanzamento **FMAX** sul punto di partenza del piano di lavoro

5 Quindi il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse utensile con avanzamento **Q253** alla distanza di sicurezza **Q200**

6 Il controllo numerico porta l'utensile sul pezzo da lavorare in direzione assiale con l'avanzamento definito **Q478** (in sgrossatura) o **Q505** (in finitura). L'area di lavorazione è limitata dal punto di partenza in Z **Q551**+**Q200** e dal punto finale in Z **Q552**+**Q200** (**Q551** e **Q552** vengono definiti nel ciclo **285**)

   Ulteriori informazioni: "Ciclo 285 DEFINIZ. RUOTA DENT. (opzione #157)", Pagina 486

7 Se il controllo numerico si trova nel punto finale, ritira l'utensile con l'avanzamento **Q253** e lo posiziona di nuovo sul punto di partenza

8 Il controllo numerico ripete le operazioni da 5 a 7 fino a realizzare la ruota dentata definita

9 Alla fine il controllo numerico posiziona l'utensile all'altezza di sicurezza **Q260** con l'avanzamento **FMAX**

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Durante la produzione di dentature oblique, una volta terminato il programma le rotazioni degli assi rotativi rimangono invariate. Pericolo di collisione!

- Disimpegnare l'utensile prima di modificare la posizione dell'asse di rotazione

- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL** e **FUNCTION MODE TURN**.
- Il ciclo è CALL attivo.
- Non è stato possibile superare il numero di giri massimo della tavola rotante. Se nella tabella utensili è memorizzato un valore in **NMAX**, il controllo numerico riduce il numero di giri a tale valore.

Evitare velocità del mandrino master inferiori a 6 1/min poter impiegare con affidabilità un avanzamento in mm/giro.

Note per la programmazione

- Per tenere in presa un tagliente dell'utensile con una dentatura obliqua, è necessario definire un percorso ridotto nel parametro ciclo **Q554 SPOSTAMENTO SINCRONO**
- Prima dell'avvio del ciclo programmare il senso di rotazione del mandrino master (mandrino del canale).
- Se si programma **FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S15**, il numero di giri dell'utensile si calcola **Q541** x S. Con **Q541**=238 e S=15 risulta un numero di giri dell'utensile di 3.570 1/min.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)? Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura a quota finita **3**: solo finitura a sovrametallo Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza per movimento di ritorno e preposizionamento. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q260 Altezza di sicurezza? Posizione nell'asse utensile che esclude qualsiasi possibilità di collisione con il pezzo. Il controllo numerico raggiunge la posizione per posizionamento intermedio e ritorno alla fine del ciclo. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q545 Angolo di inclinazione utensile? Angolo dei fianchi del creatore. Indicare questo valore con numeri decimali. Esempio: 0°47'=0,7833 Immissione: **-60...+60**
	Q546 Invertire rotazione mandrino? Modifica del senso di rotazione del mandrino slave: **0**: il senso di rotazione non viene modificato **1**: il senso di rotazione viene modificato Immissione: **0**, **1** **Ulteriori informazioni:** "Verifica e modifica dei sensi di rotazione dei mandrini", Pagina 496
	Q547 Offset angolo su ruota dentata? Angolo del quale il controllo numerico ruota il pezzo all'avvio del ciclo. Immissione: **-180...+180**
	Q550 Lato lavoraz. (0=pos./1=neg.)? Definire il lato sul quale viene eseguita la lavorazione. **0**: lato di lavorazione positivo dell'asse principale in I-CS **1**: lato di lavorazione negativo dell'asse principale in I-CS Immissione: **0**, **1**

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q533 Direz. prefer. angolo inclinaz.? Selezione delle possibilità di posizionamento alternative. Dall'angolo di inclinazione definito, il controllo numerico deve calcolare la posizione appropriata dell'asse rotativo presente sulla macchina. Di regola si ottengono sempre due soluzioni possibili. Mediante il parametro **Q533**, si imposta quale delle soluzioni possibili il controllo numerico deve utilizzare: **0**: soluzione più vicina dalla posizione attuale **-1**: soluzione che è compresa nel range tra 0° e -179,9999° **+1**: soluzione che è compresa nel range tra 0° e +180° **-2**: soluzione che è compresa nel range tra -90° e -179,9999° **+2**: soluzione che è compresa tra +90° e +180° Immissione: **-2**, **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q530 Lavorazione inclinata? Posizionare gli assi orientabili per lavorazione inclinata: **1**: posizionamento automatico dell'asse orientabile e orientamento della punta utensile (**MOVE**). La posizione relativa tra pezzo e utensile non viene modificata. Il controllo numerico esegue un movimento di compensazione con gli assi lineari **2**: posizionamento automatico dell'asse orientabile senza orientamento della punta utensile (**TURN**) Immissione: **1**, **2**
	Q253 Avanzamento di avvicinamento? Definizione della velocità di spostamento dell'utensile per orientamento e preposizionamento. Come pure per posizionamento dell'asse utensile tra i singoli incrementi. L'avanzamento è in mm/min. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q553 UT: offset lungh.avvio lavoraz.? Definire l'offset lineare (L-OFFSET) a partire dal quale l'utensile deve essere impiegato. Il controllo numerico sposta l'utensile in direzione lineare di tale valore. Valore incrementale. Immissione: **0...999.999**
	Q554 Percorso per spostamento sincr.? Definire il percorso del quale la fresa viene spostata nella relativa direzione assiale durante la lavorazione. L'usura che si forma sull'utensile può essere così distribuita su questa area dei taglienti. Per dentature oblique possono essere così limitati i taglienti utilizzati dell'utensile. Se è definito il valore **0**, lo spostamento sincronizzato è inattivo. Immissione: **-99...+99.9999**

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q548 Spostamento per sgrossatura? Numero dei taglienti del quale il controllo numerico sposta l'utensile nella relativa direzione assiale in sgrossatura. Lo spostamento rispetto al parametro **Q553** è di tipo incrementale. Se si inserisce il valore 0, lo spostamento è inattivo. Immissione: **-99...+99**
	Q463 Profondità di taglio massima? Incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura. Immissione: **0.001...999.999**
	Q488 Avanzamento entrata Velocità di avanzamento dell'incremento dell'utensile. Il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro del pezzo. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q478 Avanzamento sgrossatura? Velocità di avanzamento durante la sgrossatura. Il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro del pezzo. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q483 Sovrametallo diametro? Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q505 Avanzamento finitura? Velocità di avanzamento durante la finitura. Il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro del pezzo. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q549 Spostamento per finitura? Numero dei taglienti del quale il controllo numerico sposta l'utensile in direzione assiale in finitura. Lo spostamento rispetto al parametro **Q553** è di tipo incrementale. Se si inserisce il valore 0, lo spostamento è inattivo. Immissione: **-99...+99**

Esempio

```
11 CYCL DEF 286 HOBBING RUOTA DENT. ~
    Q215=+0          ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q200=+2          ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q260=+100        ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q545=+0          ;ANG. INCLINAZIONE UT ~
    Q546=+0          ;MODIFICA ROTAZIONE ~
    Q547=+0          ;OFFSET ANGOLO ~
    Q550=+1          ;LATO DI LAVORAZIONE ~
    Q533=+0          ;DIREZIONE PREFERENZ. ~
    Q530=+2          ;LAVORAZ. INCLINATA ~
    Q253=+750        ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~
    Q553=+10         ;OFFSET LUNGH. UT ~
    Q554=+0          ;SPOSTAMENTO SINCRONO ~
    Q548=+0          ;SPOSTAM. SGROSSATURA ~
    Q463=+1          ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~
    Q488=+0.3        ;AVANZAMENTO ENTRATA ~
    Q478=+0.3        ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~
    Q483=+0.4        ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~
    Q505=+0.2        ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q549=+0          ;SPOSTAM. FINITURA
```

Verifica e modifica dei sensi di rotazione dei mandrini

Prima di eseguire una lavorazione occorre verificare se i sensi di rotazione dei due mandrini sono corretti.

Determinazione del senso di rotazione della tavola

1 Quale utensile? (Tagliente a destra/tagliente a sinistra)?
2 Quale lato di lavorazione? **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**
3 Leggere il senso di rotazione della tavola da una delle due tabelle! Selezionare la tabella con il relativo senso di rotazione dell'utensile (tagliente a destra/tagliente a sinistra). Leggere in questa tabella il senso di rotazione della tavola per il relativo lato di lavorazione **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**

Utensile: tagliente a destra M3

Lato di lavorazione	Senso di rotazione della tavola
X+ (Q550=0)	in senso orario (ad es. **M303**)
X- (Q550=1)	in senso antiorario (ad es. **M304**)

Utensile: tagliente a sinistra M4

Lato di lavorazione	Senso di rotazione della tavola
X+ (Q550=0)	in senso antiorario (ad es. **M304**)
X- (Q550=1)	in senso orario (ad es. **M303**)

> Tenere presente che in casi speciali i sensi di rotazione possono divergere da queste tabelle.

Modifica del senso di rotazione

Modalità di fresatura:

- Mandrino master **1**: attiva il mandrino utensile come mandrino master con M3 o M4. In questo modo si determina il senso di rotazione (una modifica del mandrino master non ha alcun effetto sul senso di rotazione del mandrino slave)
- Mandrino slave **2**: adattare il valore del parametro di immissione **Q546** per modificare la direzione del mandrino slave

Modalità di tornitura:

- Mandrino master **1**: attiva il mandrino pezzo come mandrino master con una funzione M. Questa funzione M è specifica del costruttore della macchina (M303, M304,...). In questo modo si determina il senso di rotazione (una modifica del mandrino master non ha alcun effetto sul senso di rotazione del mandrino slave)
- Mandrino slave **2**: adattare il valore del parametro di immissione **Q546** per modificare la direzione del mandrino slave

> Prima di eseguire una lavorazione occorre verificare se i sensi di rotazione dei due mandrini sono corretti.
>
> Definire eventualmente un numero di giri inferiore per poter valutare con sicurezza in modo ottico la direzione.

13.13 Ciclo 287 SKIVING RUOTA DENT.(opzione #157)

Programmazione ISO

G287

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Il ciclo **287 SKIVING RUOTA DENT.** consente di realizzare ruote dentate cilindriche o dentature oblique con qualsiasi angolazione. Il truciolo viene formato da un lato dall'avanzamento assiale dell'utensile e dall'altro dal movimento rotatorio.

Nel ciclo è possibile selezionare il lato di lavorazione. Il processo produttivo di skiving viene eseguito con movimento rotatorio sincronizzato del mandrino utensile e del mandrino pezzo. La fresa si sposta inoltre in direzione assiale lungo il pezzo.

Questo ciclo consente di richiamare una tabella con i dati tecnologici. Nella tabella è possibile definire l'avanzamento, l'accostamento laterale e l'offset laterale o un profilo proprio per la linea del fianco del dente per ogni singola passata.

Ulteriori informazioni: "Tabella con dati tecnologici", Pagina 503

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse utensile ad altezza di sicurezza **Q260** in avanzamento **FMAX**. L'utensile si sposta solo se la posizione corrente nell'asse utensile è inferiore a **Q260**.
2 Prima di orientare il piano di lavoro, il controllo numerico posiziona l'utensile in X con avanzamento **FMAX** su una coordinata sicura. Se l'utensile si trova già su una coordinata nel piano di lavoro maggiore della coordinata calcolata, non ha luogo alcun movimento.
3 Il controllo numerico orienta il piano di lavoro con avanzamento **Q253**.
4 Il controllo numerico posiziona l'utensile con avanzamento **FMAX** sul punto di partenza del piano di lavoro.
5 Quindi il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse utensile con avanzamento **Q253** alla distanza di sicurezza **Q200**.
6 Il controllo numerico esegue il percorso di entrata. Tale percorso è calcolato automaticamente dal controllo numerico. Il percorso di entrata è il tratto dal primo sfioramento al raggiungimento della profondità totale.
7 Il controllo numerico porta l'utensile sul pezzo da lavorare in direzione assiale con l'avanzamento definito. Per il primo accostamento **Q586** il controllo numerico esegue la traslazione con il primo avanzamento **Q588**.
8 Al termine della passata l'utensile si sposta del percorso di uscita **Q580** oltre il punto finale definito. Il percorso di uscita consente di lavorare completamente la dentatura.
9 Per ulteriori passate il controllo numerico calcola l'avanzamento e l'accostamento stesso.

   I valori calcolati dell'avanzamento dipendono dal fattore della regolazione dell'avanzamento **Q580**.

   I valori calcolati dell'accostamento sono valori intermedi del parametro **Q586 PRIMO INCREMENTO** e **Q587 ULTIMO INCREMENTO**.
10 Il controllo numerico esegue l'ultimo incremento **Q587** con l'avanzamento **Q589**.
11 Se il controllo numerico si trova nel punto finale, ritira l'utensile con l'avanzamento **Q253** e lo posiziona di nuovo sul punto di partenza.
12 Alla fine, il controllo numerico posiziona l'utensile all'altezza di sicurezza **Q260** con l'avanzamento **FMAX**.

- L'area di lavorazione è limitata dal punto di partenza in Z **Q551**+**Q200** e dal punto finale in Z **Q552** (**Q551** e **Q552** vengono definiti nel ciclo **285**). Al punto di partenza si aggiunge anche il percorso di entrata. Questo consente di non entrare nel pezzo sul diametro di lavorazione. Tale percorso è calcolato dal controllo numerico stesso.
- Dopo ogni passata, il controllo numerico visualizza una finestra in primo piano con il numero della passata corrente e il numero delle passate residue.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Durante la produzione di dentature oblique, una volta terminato il programma le rotazioni degli assi rotativi rimangono invariate. Pericolo di collisione!

- Disimpegnare l'utensile prima di modificare la posizione dell'asse di rotazione

- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL** e **FUNCTION MODE TURN**.
- Il ciclo è CALL attivo.
- Il numero dei denti della ruota dentata e il numero dei taglienti dell'utensile risultano dal rapporto di velocità tra utensile e pezzo.

Note per la programmazione

- Prima dell'avvio del ciclo programmare il senso di rotazione del mandrino master (mandrino del canale).
- Maggiore è il fattore per **Q580 ADATTAM. AVANZAMENTO**, prima viene eseguito l'adattamento all'avanzamento dell'ultima passata. Il valore consigliato è di 0,2.
- Assegnare all'utensile il numero di taglienti nella tabella utensili.
- Se sono programmate solo due passate in **Q240**, l'ultimo incremento di **Q587** e l'ultimo avanzamento di **Q589** vengono ignorati. Se è programmata solo una passata, anche il primo incremento di **Q586** viene ignorato.
- Se è programmato il parametro opzionale **Q466 PERCORSO SUPERAMENTO**, il controllo numerico ottimizza automaticamente i percorsi di entrata e uscita in base alla profondità di passata corrente.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q240 Numero taglienti? Numero delle passate fino alla profondità finale **0**: il controllo numerico determina automaticamente il numero minimo necessario di passate **1**: una passata **2**: due passate, qui il controllo numerico considera soltanto l'accostamento per la prima passata **Q586**. Il controllo numerico non considera l'accostamento per l'ultima passata **Q587**. **3-99**: numero di passate programmato **"..."**: indicazione del percorso di una tabella con dati tecnologici, vedere "Tabella con dati tecnologici", Pagina 503 Immissione: **0...99** In alternativa immissione del testo con max **255** caratteri o parametro **QS**
	Q584 Numero della prima passata? Definire il numero di passata che il controllo numerico esegue per primo. Immissione: **1...999**
	Q585 Numero dell'ultima passata? Definire il numero con il quale il controllo numerico deve eseguire l'ultima passata. Immissione: **1...999**
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza per movimento di ritorno e preposizionamento. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q260 Altezza di sicurezza? Posizione nell'asse utensile che esclude qualsiasi possibilità di collisione con il pezzo. Il controllo numerico raggiunge la posizione per posizionamento intermedio e ritorno alla fine del ciclo. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q545 Angolo di inclinazione utensile? Angolo dei fianchi dell'utensile per skiving. Indicare questo valore con numeri decimali. Esempio: 0°47'=0,7833 Immissione: **-60...+60**
	Q546 Invertire rotazione mandrino? Modifica del senso di rotazione del mandrino slave: **0**: il senso di rotazione non viene modificato **1**: il senso di rotazione viene modificato Immissione: **0**, **1** **Ulteriori informazioni:** "Verifica e modifica dei sensi di rotazione dei mandrini", Pagina 507

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q547 Offset angolo su ruota dentata? Angolo del quale il controllo numerico ruota il pezzo all'avvio del ciclo. Immissione: **-180...+180**
	Q550 Lato lavoraz. (0=pos./1=neg.)? Definire il lato sul quale viene eseguita la lavorazione. **0**: lato di lavorazione positivo dell'asse principale in I-CS **1**: lato di lavorazione negativo dell'asse principale in I-CS Immissione: **0**, **1**
	Q533 Direz. prefer. angolo inclinaz.? Selezione delle possibilità di posizionamento alternative. Dall'angolo di inclinazione definito, il controllo numerico deve calcolare la posizione appropriata dell'asse rotativo presente sulla macchina. Di regola si ottengono sempre due soluzioni possibili. Mediante il parametro **Q533**, si imposta quale delle soluzioni possibili il controllo numerico deve utilizzare: **0**: soluzione più vicina dalla posizione attuale **-1**: soluzione che è compresa nel range tra 0° e -179,9999° **+1**: soluzione che è compresa nel range tra 0° e +180° **-2**: soluzione che è compresa nel range tra -90° e -179,9999° **+2**: soluzione che è compresa tra +90° e +180° Immissione: **-2**, **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q530 Lavorazione inclinata? Posizionare gli assi orientabili per lavorazione inclinata: **1**: posizionamento automatico dell'asse orientabile e orientamento della punta utensile (**MOVE**). La posizione relativa tra pezzo e utensile non viene modificata. Il controllo numerico esegue un movimento di compensazione con gli assi lineari **2**: posizionamento automatico dell'asse orientabile senza orientamento della punta utensile (**TURN**) Immissione: **1**, **2**
	Q253 Avanzamento di avvicinamento? Definizione della velocità di spostamento dell'utensile per orientamento e preposizionamento. Come pure per posizionamento dell'asse utensile tra i singoli incrementi. L'avanzamento è in mm/min. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q586 Incremento per prima passata? Quota di incremento dell'utensile per la prima passata. Valore incrementale. Se in **Q240** è memorizzato il percorso di una tabella dei dati tecnologici, questo parametro non ha alcun effetto. vedere "Tabella con dati tecnologici", Pagina 503 Immissione: **0.001...99.999**

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q587 Incremento per ultima passata? Quota di incremento dell'utensile per l'ultima passata. Valore incrementale. Se in **Q240** è memorizzato il percorso di una tabella dei dati tecnologici, questo parametro non ha alcun effetto. vedere "Tabella con dati tecnologici", Pagina 503 Immissione: **0.001...99.999**
	Q588 Avanzamento per prima passata? Velocità di avanzamento per la prima passata. Il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro del pezzo. Se in **Q240** è memorizzato il percorso di una tabella dei dati tecnologici, questo parametro non ha alcun effetto. vedere "Tabella con dati tecnologici", Pagina 503 Immissione: **0.001...99.999**
	Q589 Avanzamento per ultima passata? Velocità di avanzamento per l'ultima passata. Il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro del pezzo. Se in **Q240** è memorizzato il percorso di una tabella dei dati tecnologici, questo parametro non ha alcun effetto. vedere "Tabella con dati tecnologici", Pagina 503 Immissione: **0.001...99.999**
	Q580 Fattore x adattam. avanzamento? Questo fattore definisce la riduzione dell'avanzamento, poiché l'avanzamento deve essere ridotto con numero crescente di passate. Maggiore è il valore, più veloce è l'adattamento degli avanzamenti all'ultimo avanzamento. Se in **Q240** è memorizzato il percorso di una tabella dei dati tecnologici, questo parametro non ha alcun effetto. vedere "Tabella con dati tecnologici", Pagina 503 Immissione: **0...1**

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q466 Percorso superamento? Lunghezza dell'extracorsa alla fine della dentatura Il percorso di uscita assicura che il controllo numerico completi la dentatura fino al punto finale desiderato. Il controllo numerico ottimizza automaticamente il percorso di uscita in base alla profondità di passata corrente. Se si cancella questo parametro opzionale con **NO ENT**, il controllo numerico impiega la distanza di sicurezza **Q200** come percorso di uscita. In tal caso il controllo numerico non ottimizza automaticamente il percorso di uscita. Immissione: **0.1...99.9**

Esempio

```
11 CYCL DEF 287 SKIVING RUOTA DENT. ~
    Q240=+0          ;NUMERO TAGLIENTI ~
    Q584=+1          ;N. PRIMA PASSATA ~
    Q585=+999        ;N. ULTIMA PASSATA ~
    Q200=+2          ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q260=+100        ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q545=+0          ;ANG. INCLINAZIONE UT ~
    Q546=+0          ;MODIFICA ROTAZIONE ~
    Q547=+0          ;OFFSET ANGOLO ~
    Q550=+1          ;LATO DI LAVORAZIONE ~
    Q533=+0          ;DIREZIONE PREFERENZ. ~
    Q530=+2          ;LAVORAZ. INCLINATA ~
    Q253=+750        ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~
    Q586=+1          ;PRIMO INCREMENTO ~
    Q587=+0.1        ;ULTIMO INCREMENTO ~
    Q588=+0.2        ;PRIMO AVANZAMENTO ~
    Q589=+0.05       ;ULTIMO AVANZAMENTO ~
    Q580=+0.2        ;ADATTAM. AVANZAMENTO ~
    Q466=+2          ;PERCORSO SUPERAMENTO
```

Tabella con dati tecnologici

Nel ciclo **287 SKIVING RUOTA DENT.** è possibile richiamare una tabella con dati tecnologici utilizzando il parametro ciclo **QS240 NUMERO TAGLIENTI**. La tabella è liberamente definibile e ha il formato ***.tab**. Il controllo numerico mette a disposizione un template **Proto_Skiving.TAB**. Nella tabella si definiscono per ogni singola passata i seguenti dati:

- Avanzamento
- Incremento laterale
- Offset laterale
- Offset angolare del pezzo
- Event. programma del profilo per una linea individuale del fianco del dente

Parametri nella tabella

La tabella con dati tecnologici contiene i seguenti parametri:

Parametro	Funzione
NR	Numero della passata che corrisponde allo stesso tempo al numero della riga della tabella
FEED	Velocità di avanzamento per la passata in mm/giro o 1/10 inch/giro Questo parametro sostituisce i seguenti parametri ciclo: ■ **Q588 PRIMO AVANZAMENTO** ■ **Q589 ULTIMO AVANZAMENTO** ■ **Q580 ADATTAM. AVANZAMENTO** Immissione: **0...9999.999**
INFEED	Incremento laterale della passata. Immissione incrementale. Questo parametro sostituisce i seguenti parametri ciclo: ■ **Q586 PRIMO INCREMENTO** ■ **Q587 ULTIMO INCREMENTO** Immissione: **0...99.99999**
dY	Offset laterale tra utensile e pezzo Con l'offset di **dY** è possibile ottenere che venga lavorato solo un lato del fianco del dente. In determinate circostanze è quindi possibile incrementare la qualità superficiale con **dY**. I valori inseriti possono portare a una distorsione del profilo del fianco del dente, che potrebbe dover essere considerata nel profilo dei taglienti dell'utensile. Immissione: **-9.99999...+9.99999**
dK	Offset angolare del pezzo Con l'offset angolare di **dK** è possibile ottenere che venga lavorato solo un lato del fianco del dente. È quindi eventualmente possibile incrementare la qualità superficiale. I valori inseriti possono portare a una distorsione del profilo del fianco del dente, che potrebbe dover essere considerata nel profilo dei taglienti dell'utensile. Immissione: **-9.99999...+9.99999**
PGM	Programma del profilo per una linea individuale del fianco del dente **Ulteriori informazioni:** "Programma del profilo della linea del fianco del dente", Pagina 506

Note

- Le unità di misura Millimetri o Inch risultano dall'unità di misura del programma NC
- HEIDENHAIN raccomanda di programmare solo minimi valori di offset **dY** e offset minimi **dK** nelle singole passate al fine di evitare di danneggiare il profilo.
- Entrambi i valori **dY** e **dK** possono essere combinati tra loro.
- Il totale degli incrementi laterali **INFEED** deve corrispondere all'altezza del dente.
  - Se l'altezza del dente è maggiore dell'incremento totale, il controllo numerico visualizza un warning.
  - Se l'altezza del dente è inferiore all'incremento totale, il controllo numerico emette un messaggio d'errore.

Esempio

- **ALTEZZA DENTE** (**Q563**) = 2 mm
- Numero di passate (**NR**) = 15
- Incremento laterale (**INFEED**) = 0.2 mm
- Incremento totale = **NR** * **INFEED** = 3 mm

  L'altezza del dente è in tal caso inferiore all'incremento totale (2 mm < 3 mm)

  Ridurre il numero delle passate a 10.

Programma del profilo della linea del fianco del dente

Con un programma NC separato è possibile programmare una linea individuale del fianco del dente **1**, ad es. una bombatura minima relativa al fianco del dente.

Nel programma del profilo è necessario prestare attenzione a quanto segue:

- Non deve essere programmato alcun avanzamento.
- Il preposizionamento e il percorso di uscita vengono automaticamente calcolati ed eseguiti dal ciclo.
- Tenere in considerazione nella modalità di tornitura una programmazione eventualmente attiva del diametro o del raggio
- L'origine per il programma del profilo si trova nel punto iniziale del fianco del dente.

> Con l'ausilio del parametro **Q584 N. PRIMA PASSATA** è possibile leggere e analizzare il numero attivo della passata nel programma NC.

Applicazione esemplificativa:

Quando si utilizzano gli ingranaggi finiti, spesso vengono trasmesse grandi forze attraverso il contatto dei denti. Le forze elevate possono portare, ad esempio, alla deformazione del materiale e quindi a una distribuzione del carico non uniforme sul fianco del dente. La distribuzione irregolare del carico può causare l'usura della ruota dentata. È possibile ottimizzare la linea del fianco del dente, ad esempio con una bombatura minima sul fianco del dente, per ridurre o evitare l'usura dell'ingranaggio.

Ulteriori informazioni: "Esempio di skiving con tabella dei dati tecnologici e programma del profilo", Pagina 525

Verifica e modifica dei sensi di rotazione dei mandrini

Prima di eseguire una lavorazione occorre verificare se i sensi di rotazione dei due mandrini sono corretti.

Determinazione del senso di rotazione della tavola

1 Quale utensile? (Tagliente a destra/tagliente a sinistra)?
2 Quale lato di lavorazione? **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**
3 Leggere il senso di rotazione della tavola da una delle due tabelle! Selezionare la tabella con il relativo senso di rotazione dell'utensile (tagliente a destra/tagliente a sinistra). Leggere in questa tabella il senso di rotazione della tavola per il relativo lato di lavorazione **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**

Utensile: tagliente a destra M3

Lato di lavorazione	Senso di rotazione della tavola
X+ (Q550=0)	in senso orario (ad es. **M303**)
X- (Q550=1)	in senso antiorario (ad es. **M304**)

Utensile: tagliente a sinistra M4

Lato di lavorazione	Senso di rotazione della tavola
X+ (Q550=0)	in senso antiorario (ad es. **M304**)
X- (Q550=1)	in senso orario (ad es. **M303**)

> Tenere presente che in casi speciali i sensi di rotazione possono divergere da queste tabelle.

Modifica del senso di rotazione

Modalità di fresatura:

- Mandrino master **1**: attiva il mandrino utensile come mandrino master con M3 o M4. In questo modo si determina il senso di rotazione (una modifica del mandrino master non ha alcun effetto sul senso di rotazione del mandrino slave)
- Mandrino slave **2**: adattare il valore del parametro di immissione **Q546** per modificare la direzione del mandrino slave

Modalità di tornitura:

- Mandrino master **1**: attiva il mandrino pezzo come mandrino master con una funzione M. Questa funzione M è specifica del costruttore della macchina (M303, M304,...). In questo modo si determina il senso di rotazione (una modifica del mandrino master non ha alcun effetto sul senso di rotazione del mandrino slave)
- Mandrino slave **2**: adattare il valore del parametro di immissione **Q546** per modificare la direzione del mandrino slave

> Prima di eseguire una lavorazione occorre verificare se i sensi di rotazione dei due mandrini sono corretti.
>
> Definire eventualmente un numero di giri inferiore per poter valutare con sicurezza in modo ottico la direzione.

13.14 Ciclo 238 MISURA STATO MACCHINA (opzione #155)

Programmazione ISO
G238

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Nel corso del ciclo di vita, i componenti sovraccaricati di una macchina si usurano (ad es. guida slitta, vite a ricircolo di sfere, ...) e la qualità del movimento degli assi peggiora, influendo così sulla qualità di produzione.

Con l'opzione software **Component Monitoring** (opzione #155) e ciclo **238**, il controllo numerico è in grado di misurare lo stato corrente della macchina. In questo modo è possibile misurare le variazioni rispetto allo standard di fornitura a causa di invecchiamento e usura. Le misurazioni vengono salvate in un file di testo leggibile per il costruttore della macchina, che può leggere e valutare i dati e quindi reagire con una manutenzione predittiva potendo così prevenire fermi imprevisti della macchina.

Il costruttore della macchina ha la possibilità di definire soglie di warning e di errore per i valori misurati e stabilire eventuali reazioni.

Argomenti trattati

- Monitoraggio componenti con **MONITORING HEATMAP** (opzione #155)

  Ulteriori informazioni: manuale utente **Programmazione Klartext**

Esecuzione del ciclo

Accertarsi che gli assi non siano bloccati prima della misurazione.

Parametro Q570=0

1 Il controllo numerico esegue movimenti negli assi macchina
2 I potenziometri di avanzamento, rapido e mandrino sono attivi

Le sequenze di movimento precise degli assi sono definite dal costruttore della macchina.

Parametro Q570=1

1 Il controllo numerico esegue movimenti negli assi macchina
2 I potenziometri di avanzamento, rapido e mandrino **non** hanno alcun effetto.
3 Nella scheda di stato **MON Detail** è possibile selezionare l'attività di monitoraggio che si desidera visualizzare.
4 Con questo diagramma è possibile verificare quanto siano vicini i componenti a una soglia di warning o di errore

Ulteriori informazioni: Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC

Le sequenze di movimento precise degli assi sono definite dal costruttore della macchina.

Note

Il ciclo **238 MISURA STATO MACCHINA** può essere disattivato con il parametro macchina opzionale **hideCoMo** (N. 128904).

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il ciclo può eseguire in rapido movimenti estesi in diversi assi! Se nel parametro ciclo **Q570** è programmato il valore 1, i potenziometri di avanzamento, rapido ed eventualmente mandrino non hanno alcun effetto. Un movimento può tuttavia essere arrestato ruotando il potenziometro di avanzamento su zero. Pericolo di collisione!

- Prima di registrare i dati di misura testare il ciclo nella modalità di prova **Q570=0**
- Richiedere al costruttore della macchina informazioni sul tipo e sull'entità dei movimenti del ciclo **238**, prima di utilizzarlo

- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** e **FUNCTION DRESS**.
- Il ciclo **238** è CALL attivo.
- Se durante una misurazione si posiziona ad es. il potenziometro di avanzamento su zero, il controllo numerico interrompe il ciclo e visualizza un warning. È possibile confermare il warning con il tasto **CE** ed eseguire di nuovo il ciclo con il tasto **Start NC**.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q570 Modo (0=Verifica/1=Misura)? Definire se il controllo numerico deve eseguire una misurazione dello stato della macchina in modalità di verifica o di misura: **0**: non viene creato alcun dato di misura. I movimenti degli assi possono essere regolati con il potenziometro di avanzamento e rapido **1**: vengono creati dati di misura. Il movimento degli assi **non** può essere regolato con il potenziometro di avanzamento e rapido Immissione: **0**, **1**

Esempio

```
11 CYCL DEF 238  MISURA STATO MACCHINA ~
    Q570=+0                ;MODO
```

13.15 Ciclo 239 DETERMINA CARICO(opzione #143)

Programmazione ISO

G239

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Il comportamento dinamico della macchina può variare se si carica la tavola della macchina con componenti dal peso differente. Un carico variabile influisce su forze di attrito, accelerazioni, coppie di arresto e attriti statici degli assi della tavola. Con l'opzione software **Load Adaptive Control** (opzione #143) e il ciclo **239 DETERMINA CARICO**, il controllo numerico è in grado di determinare e adattare in automatico l'inerzia corrente del carico, le forze di attrito correnti e l'accelerazione massima degli assi oppure resettare i parametri di precontrollo e regolazione. È così possibile reagire in modo ottimale alle elevate variazioni del carico. Il controllo numerico esegue una cosiddetta pesata per valutare il peso presente sugli assi. Con questa pesata gli assi eseguono un determinato percorso - i movimenti precisi vengono definiti dal costruttore della macchina. Prima della pesata gli assi vengono eventualmente portati in posizione sicura per evitare una collisione durante la pesata. Questa posizione sicura è definita dal costruttore della macchina.

Con LAC, oltre all'adattamento dei parametri di regolazione viene adattata in funzione del peso anche l'accelerazione massima. In questo modo con carico ridotto la dinamica può essere incrementata e di conseguenza la produttività aumentata.

Esecuzione del ciclo

Parametro Q570 = 0

1 Non viene eseguito alcun movimento fisico degli assi
2 Il controllo numerico resetta LAC
3 Si attivano i parametri di precontrollo ed eventualmente di regolazione che consentono un movimento sicuro degli assi indipendentemente dallo stato di carico - i parametri impostati con **Q570**=0 sono **indipendenti** dal carico attuale
4 Durante l'attrezzaggio dopo aver terminato un programma NC può essere opportuno accedere a questi parametri

Parametro Q570 = 1

1 Il controllo numerico esegue una pesata, si spostano eventualmente diversi assi. Gli assi da muovere sono correlati alla configurazione della macchina stessa e agli azionamenti degli assi
2 Il costruttore della macchina definisce l'entità del movimento degli assi.
3 I parametri di precontrollo e di regolazione determinati dal controllo numerico sono **correlati** al carico attuale
4 Il controllo numerico attiva i parametri determinati

Se si esegue la lettura blocchi, e il controllo numerico legge il ciclo **239**, questo ciclo viene ignorato dal controllo numerico - non viene eseguita alcuna pesata.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il ciclo può eseguire in rapido movimenti estesi in diversi assi! Pericolo di collisione!

- Richiedere al costruttore della macchina informazioni sul tipo e sull'entità dei movimenti del ciclo **239**, prima di utilizzarlo
- Prima dell'avvio del ciclo il controllo numerico raggiunge eventualmente una posizione sicura. Questa posizione è definita dal costruttore della macchina
- Posizionare il potenziometro per override avanzamento, rapido su almeno il 50%, affinché sia possibile determinare correttamente il carico

- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** e **FUNCTION DRESS**.
- Il ciclo **239** è attivo subito dopo la definizione.
- Il ciclo **239** supporta la determinazione del carico di assi combinati, qualora questi dispongano soltanto di un sistema di misura di posizione comune (torque master-slave).

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q570 Carico (0=cancella/1=determina)? Definire se il controllo numerico deve eseguire una pesata LAC (Load Adaptive Control) o se devono essere resettati i parametri di precontrollo e regolazione in funzione del carico determinati per ultimi: **0**: reset di LAC, vengono resettati i valori impostati per ultimi dal controllo numerico, il controllo numerico funziona con parametri di precontrollo e regolazione indipendenti dal carico **1**: esecuzione della pesata, il controllo numerico sposta gli assi e determina così i parametri di precontrollo e regolazione in funzione del carico attuale, i valori determinati devono essere immediatamente attivati Immissione: **0**, **1**

Esempio

```
11 CYCL DEF 239  DETERMINA CARICO ~
    Q570=+0                ;DETERMINAZ. CARICO
```

13.16 Ciclo 18 FRESATURA FILETTI

Programmazione ISO
G86

Applicazione

Il ciclo **18 FRESATURA FILETTI** trasla l'utensile con mandrino controllato dalla posizione attuale fino alla profondità indicata con il numero di giri attivo. Sul fondo del foro il mandrino si arresta. I movimenti di avvicinamento e allontanamento devono essere programmati separatamente.

Argomenti trattati

- Cicli per la lavorazione di filettatura
  Ulteriori informazioni: "Cicli: maschiatura / fresatura filetto", Pagina 127

Note

Il ciclo **18 FRESATURA FILETTI** può essere disattivato con il parametro macchina opzionale **hideRigidTapping** (N. 128903).

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se prima della chiamata del ciclo **18** non si programma alcun preposizionamento, è possibile una collisione. Il ciclo **18** non esegue alcun movimento di avvicinamento e allontanamento.

- Prima dell'avvio del ciclo preposizionare l'utensile
- Dopo la chiamata del ciclo, l'utensile si sposta dalla posizione attuale alla profondità immessa

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se prima di avviare il ciclo il mandrino era stato inserito, il ciclo **18** disattiva il mandrino e il ciclo lavora con mandrino fermo! Alla fine il ciclo **18** inserisce di nuovo il mandrino, se era inserito prima dell'avvio del ciclo.

- Prima di avviare il ciclo programmare un arresto del mandrino (ad es. con **M5**)
- Una volta che il ciclo **18** è terminato, lo stato del mandrino viene ripristinato a quello prima dell'avvio del ciclo. Se prima di avviare il ciclo il mandrino era stato disinserito, il controllo numerico disattiva di nuovo il mandrino al termine del ciclo **18**

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.

Note per la programmazione

- Prima di avviare il ciclo programmare un arresto del mandrino (ad es. con M5). Il controllo numerico inserisce il mandrino automaticamente all'avvio del ciclo e lo disinserisce di nuovo alla fine.
- Il segno del parametro ciclo Profondità filetto determina la direzione della lavorazione.

Nota in combinazione con parametri macchina

- Il parametro macchina **CfgThreadSpindle** (N. 113600) consente di definire quanto segue.
  - **sourceOverride** (N. 113603): SpindlePotentiometer (override avanzamento inattivo) e FeedPotentiometer (override velocità inattivo), (il controllo numerico adatta quindi di conseguenza il numero di giri)
  - **thrdWaitingTime** (N. 113601): per questo periodo di tempo si aspetta l'arresto mandrino al fondo della filettatura
  - **thrdPreSwitch** (N. 113602): il mandrino viene arrestato per questo periodo di tempo prima di raggiungere il fondo della filettatura
  - **limitSpindleSpeed** (N. 113604): limitazione del numero di giri mandrino
    True: per ridotte profondità filetto, la velocità mandrino è limitata in modo tale da far girare il mandrino a velocità costante per circa 1/3 del tempo
    False: nessuna limitazione

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Profondità di foratura? Inserire la profondità del filetto partendo dalla posizione attuale. Valore incrementale. Immissione: **-999999999...+999999999**
	Passo filetto? Indicare il passo del filetto. Il segno inserito qui definisce se si tratta di un filetto destrorso o sinistrorso: **+**= filettatura destrorsa (M3 con profondità negativa) **-** = filettatura sinistrorsa (M4 con profondità negativa) Immissione: **-99.9999...+99.9999**

Esempio

```
11 CYCL DEF 18.0 FRESATURA FILETTI
12 CYCL DEF 18.1 PROFONDITA-20
13 CYCL DEF 18.2 PASSO+1
```

13.17 Esempi di programmazione

Esempio Tornitura in interpolazione ciclo 291

Nel seguente programma NC viene impiegato il ciclo **291 ACCOPP.TORN.INTERP.** Questo esempio illustra la realizzazione di una gola assiale e di una gola radiale.

Utensili

- Utensile per tornire, definito in toolturn.trn: utensile n. 10: TO:1, ORI:0, TYPE:ROUGH, utensile per gola assiale
- Utensile per tornire, definito in toolturn.trn: utensile n. 11: TO:8, ORI:0, TYPE:ROUGH, utensile per gola radiale

Esecuzione del programma

- Chiamata utensile: utensile per gola assiale
- Avvio tornitura in interpolazione: descrizione e chiamata del ciclo **291**; **Q560**=1
- Fine tornitura in interpolazione: descrizione e chiamata del ciclo **291**; **Q560**=0
- Chiamata utensile: utensile per troncare per gola radiale
- Avvio tornitura in interpolazione: descrizione e chiamata del ciclo **291**; **Q560**=1
- Fine tornitura in interpolazione: descrizione e chiamata del ciclo **291**; **Q560**=0

> Con la trasformazione del parametro **Q561** l'utensile per tornire viene rappresentato nella simulazione grafica come utensile per fresare.

0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R15 L60	
2 TOOL CALL 10	; Chiamata utensile: utensile per gola assiale
3 CC X+0 Y+0	
4 LP PR+30 PA+0 R0 FMAX	; Disimpegno utensile
5 CYCL DEF 291 ACCOPP.TORN.INTERP. ~	
Q560=+1 ;ACCOPPIAM. MANDRINO ~	
Q336=+0 ;ANGOLO PER MANDRINO ~	
Q216=+0 ;CENTRO 1. ASSE ~	
Q217=+0 ;CENTRO 2. ASSE ~	
Q561=+1 ;CONVERS. DA UT X TORNIRE	
6 CYCL CALL	; Chiamata ciclo
7 LP PR+9 PA+0 RR FMAX	; Posizionamento utensile nel piano di lavoro
8 L Z+10 FMAX	
9 L Z+0.2 F2000	; Posizionamento utensile nell'asse mandrino
10 LBL 1	; Esecuzione gola su superficie piana, incremento 0,2 mm, profondità: 6 mm
11 CP IPA+360 IZ-0.2 DR+ F10000	
12 CALL LBL 1 REP30	
13 LBL 2	; Uscita da gola, passo: 0,4 mm

14 CP IPA+360 IZ+0.4 DR+	
15 CALL LBL 2 REP15	
16 L Z+200 R0 FMAX	; Sollevamento all'altezza di sicurezza, disattivazione compensazione raggio
17 CYCL DEF 291 ACCOPP.TORN.INTERP. ~	
Q560=+0 ;ACCOPPIAM. MANDRINO ~	
Q336=+0 ;ANGOLO PER MANDRINO ~	
Q216=+0 ;CENTRO 1. ASSE ~	
Q217=+0 ;CENTRO 2. ASSE ~	
Q561=+0 ;CONVERS. DA UT X TORNIRE	
18 CYCL CALL	; Chiamata ciclo
19 TOOL CALL 11	; Chiamata utensile: utensile per gola radiale
20 CC X+0 Y+0	
21 LP PR+25 PA+0 R0 FMAX	; Disimpegno utensile
22 CYCL DEF 291 ACCOPP.TORN.INTERP. ~	
Q560=+1 ;ACCOPPIAM. MANDRINO ~	
Q336=+0 ;ANGOLO PER MANDRINO ~	
Q216=+0 ;CENTRO 1. ASSE ~	
Q217=+0 ;CENTRO 2. ASSE ~	
Q561=+1 ;CONVERS. DA UT X TORNIRE	
23 CYCL CALL	; Chiamata ciclo
24 LP PR+15 PA+0 RR FMAX	; Posizionamento utensile nel piano di lavoro
25 L Z+10 FMAX	
26 L Z-11 F7000	; Posizionamento utensile nell'asse mandrino
27 LBL 3	; Esecuzione gola su superficie cilindrica, incremento 0,2 mm, profondità: 6 mm
28 CC X+0.1 Y+0	
29 CP IPA+180 DR+ F10000	
30 CC X-0.1 Y+0	
31 CP IPA+180 DR+	
32 CALL LBL 3 REP15	
33 LBL 4	; Uscita da gola, passo: 0,4 mm
34 CC X-0.2 Y+0	
35 CP PA+180 DR+	
36 CC X+0.2 Y+0	
37 CP IPA+180 DR+	
38 CALL LBL 4 REP8	
39 LP PR+50 FMAX	
40 L Z+200 R0 FMAX	; Sollevamento all'altezza di sicurezza, disattivazione compensazione raggio
41 CYCL DEF 291 ACCOPP.TORN.INTERP. ~	
Q560=+0 ;ACCOPPIAM. MANDRINO ~	
Q336=+0 ;ANGOLO PER MANDRINO ~	
Q216=+0 ;CENTRO 1. ASSE ~	

Q217=+0 ;CENTRO 2. ASSE ~	
Q561=+0 ;CONVERS. DA UT X TORNIRE	
42 CYCL CALL	; Chiamata ciclo
43 TOOL CALL 11	; Nuovo **TOOL CALL** per annullare la trasformazione del parametro Q561
44 M30	
45 END PGM 5 MM	

Esempio Tornitura in interpolazione ciclo 292

Nel seguente programma NC viene impiegato il ciclo **292 PROF. TORN. INTERP.** Questo esempio illustra la realizzazione di un profilo esterno con mandrino di fresatura rotante.

Esecuzione del programma

- Chiamata utensile: fresa D20
- Ciclo **32 TOLLERANZA**
- Rimando al profilo con ciclo **14**
- Ciclo **292 PROF. TORN. INTERP.**

0 BEGIN PGM 6 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L40	
2 TOOL CALL 10 Z S111	; Chiamata utensile: fresa a candela D20
*** - ...**	; Definizione tolleranza con ciclo 32
3 CYCL DEF 32.0 TOLERANZ	
4 CYCL DEF 32.1 T0.05	
5 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1	
6 CYCL DEF 14.0 PROFILO	
7 CYCL DEF 14.1 LABEL PROFILO1	
8 CYCL DEF 292 PROF. TORN. INTERP. ~	
Q560=+1 ;ACCOPPIAM. MANDRINO ~	
Q336=+0 ;ANGOLO PER MANDRINO ~	
Q546=+3 ;SENSO ROTAZIONE UT ~	
Q529=+0 ;TIPO DI LAVORAZIONE ~	
Q221=+0 ;SOVRAMETALLO SUPERF. ~	
Q441=+1 ;INCREMENTO ~	
Q449=+15000 ;AVANZAMENTO ~	
Q491=+15 ;PART. PROFILO RAGGIO ~	
Q357=+2 ;DIST. SICUR LATERALE ~	
Q445=+50 ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~	
Q592=+1 ;UNITA DI MISURA	
9 L Z+50 R0 FMAX M3	; Preposizionamento in asse utensile, mandrino on
10 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	; Preposizionamento su centro di rotazione nel piano di lavoro, chiamata ciclo
11 M30	; Fine programma
12 LBL 1	; LBL1 contiene il profilo
13 L Z+2 X+15	
14 L Z-5	
15 L Z-7 X+19	
16 RND R3	
17 L Z-15	
18 RND R2	
19 L X+27	

20 LBL 0	
21 END PGM 6 MM	

Esempio del processo di hobbing

Nel seguente programma NC viene impiegato il ciclo **286 HOBBING RUOTA DENT.** Questo programma esemplificativo illustra la realizzazione di una dentatura a innesto, con modulo = 1 (divergente da DIN 3960).

Esecuzione del programma

- Chiamata utensile: creatore
- Avvio del modo Tornitura
- Reset del sistema di coordinate con il ciclo **801**
- Raggiungimento della posizione di sicurezza
- Definizione del ciclo **285**
- Chiamata del ciclo **286**
- Reset del sistema di coordinate con il ciclo **801**

0 BEGIN PGM 7 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z D90 L35 DIST+0 DI58	
2 TOOL CALL "GEAR_HOB"	; Chiamata utensile
3 FUNCTION MODE TURN	; Attivazione della modalità di tornitura
* - ...	; Reset del sistema di coordinate
4 CYCL DEF 801 KOORDINATEN-SYSTEM ZURUECKSETZEN	
5 M145	; Annullamento funzione M144 event. ancora attiva
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	; Velocità di taglio costante OFF
7 M140 MB MAX	; Disimpegno utensile
8 L A+0 R0 FMAX	; Posizionamento asse rotativo su 0
9 L X+0 Y+0 R0 FMAX	; Preposizionamento utensile al centro della lavorazione
10 L Z+50 R0 FMAX	; Preposizionamento utensile nell'asse mandrino
11 CYCL DEF 285 DEFINIZ. RUOTA DENT. ~	
Q551=+0 ;PUNTO DI PART. IN Z ~	
Q552=-11 ;PUNTO FINALE IN Z ~	
Q540=+1 ;MODULO ~	
Q541=+90 ;N. DENTI ~	
Q542=+90 ;DIAMETRO ESTERNO ~	
Q563=+1 ;ALTEZZA DENTE ~	
Q543=+0.05 ;GIOCO CRESTA ~	
Q544=-10 ;ANGOLO D'ELICA	
12 CYCL DEF 286 HOBBING RUOTA DENT. ~	
Q215=+0 ;TIPO LAVORAZIONE ~	
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q260=+30 ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~	
Q545=+1.6 ;ANG. INCLINAZIONE UT ~	
Q546=+0 ;MODIFICA ROTAZIONE ~	
Q547=+0 ;OFFSET ANGOLO ~	
Q550=+1 ;LATO DI LAVORAZIONE ~	
Q533=+1 ;DIREZIONE PREFERENZ. ~	
Q530=+2 ;LAVORAZ. INCLINATA ~	

Q253=+2222 ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~	
Q553=+5 ;OFFSET LUNGH. UT ~	
Q554=+10 ;SPOSTAMENTO SINCRONO ~	
Q548=+1 ;SPOSTAM. SGROSSATURA ~	
Q463=+1 ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~	
Q488=+0.3 ;AVANZAMENTO ENTRATA ~	
Q478=+0.3 ;AVANZAMENTO ENTRATA ~	
Q483=+0.4 ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~	
Q505=+0.2 ;AVANZAMENTO FINITURA ~	
Q549=+3 ;SPOSTAM. FINITURA	
13 CYCL CALL M303	; Chiamata ciclo, mandrino on
14 FUNCTION MODE MILL	; Attivazione della modalità di fresatura
15 M140 MB MAX	; Disimpegno utensile nell'asse utensile
16 L A+0 C+0 R0 FMAX	; Annullamento della rotazione
17 M30	; Fine programma
18 END PGM 7 MM	

Esempio del processo di skiving

Nel seguente programma NC viene impiegato il ciclo **287 SKIVING RUOTA DENT.** Questo programma esemplificativo illustra la realizzazione di una dentatura a innesto, con modulo = 1 (divergente da DIN 3960).

Esecuzione del programma

- Chiamata utensile fresa per ruota dentata
- Avvio del modo Tornitura
- Reset del sistema di coordinate con il ciclo **801**
- Raggiungimento della posizione di sicurezza
- Definizione del ciclo **285**
- Chiamata del ciclo **287**
- Reset del sistema di coordinate con il ciclo **801**

0 BEGIN PGM 7 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z D90 L35 DIST+0 DI58	
2 TOOL CALL "SKIVING"	; Chiamata utensile
3 FUNCTION MODE TURN	; Attivazione della modalità di tornitura
4 CYCL DEF 801 RESETTA SISTEMA DI COORDINATE	
5 M145	; Annullamento funzione M144 event. ancora attiva
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST: OFF S50	; Velocità di taglio costante OFF
7 M140 MB MAX	; Disimpegno utensile
8 L A+0 R0 FMAX	; Posizionamento asse rotativo su 0
9 L X+0 Y+0 R0 FMAX	; Preposizionamento utensile al centro della lavorazione
10 L Z+50 R0 FMAX	; Preposizionamento utensile nell'asse mandrino
11 CYCL DEF 285 DEFINIZ. RUOTA DENT. ~	
Q551=+0 ;PUNTO DI PART. IN Z ~	
Q552=-11 ;PUNTO FINALE IN Z ~	
Q540=+1 ;MODULO ~	
Q541=+90 ;N. DENTI ~	
Q542=+90 ;DIAMETRO ESTERNO ~	
Q563=+1 ;ALTEZZA DENTE ~	
Q543=+0.05 ;GIOCO CRESTA ~	
Q544=+10 ;ANGOLO D'ELICA	
12 CYCL DEF 287 SKIVING RUOTA DENT. ~	
Q240=+5 ;TAGLI/TABELLA ~	
Q584=+1 ;N. PRIMA PASSATA ~	
Q585=+5 ;N. ULTIMA PASSATA ~	
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q260=+50 ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~	
Q545=+20 ;ANG. INCLINAZIONE UT ~	
Q546=+0 ;MODIFICA ROTAZIONE ~	
Q547=+0 ;OFFSET ANGOLO ~	
Q550=+1 ;LATO DI LAVORAZIONE ~	
Q533=+1 ;DIREZIONE PREFERENZ. ~	

Q530=+2 ;LAVORAZ. INCLINATA ~	
Q253=+2222 ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~	
Q586=+0.4 ;PRIMO INCREMENTO ~	
Q587=+0.1 ;ULTIMO INCREMENTO ~	
Q588=+0.4 ;PRIMO AVANZAMENTO ~	
Q589=+0.25 ;ULTIMO AVANZAMENTO ~	
Q580=+0.2 ;ADATTAM. AVANZAMENTO ~	
Q466=+2 ;PERCORSO SUPERAMENTO	
13 CYCL CALL M303	; Chiamata ciclo, mandrino on
14 FUNCTION MODE MILL	; Attivazione della modalità di fresatura
15 M140 MB MAX	; Disimpegno utensile nell'asse utensile
16 L A+0 C+0 R0 FMAX	; Reset rotazione
17 M30	; Fine programma
18 END PGM 7 MM	

Esempio di skiving con tabella dei dati tecnologici e programma del profilo

Nel programma NC seguente viene impiegato il ciclo **287 SKIVING RUOTA DENT.** con la tabella dei dati tecnologici. Nella tabella dei dati tecnologici è definito per l'ultima passata un profilo individuale dei fianchi del dente con una bombatura simmetrica.

Nel programma del profilo viene verificato il lato di lavorazione definito **Q550** e la direzione di incremento appropriata viene impiegata sulla base di questo lato di lavorazione.

Esecuzione del programma

- Chiamata utensile di una fresa cava
- Avvio della modalità di tornitura
- Reset del sistema di coordinate con il ciclo **801**
- Raggiungimento della posizione di sicurezza
- Definizione del ciclo **285**
- Chiamata del ciclo **287**
- Reset del sistema di coordinate con il ciclo **801**

0 BEGIN PGM SKIV MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R400 L20 DIST+0 DI300	
2 TOOL CALL "SKIVING"	; Chiamata utensile
3 FUNCTION MODE TURN	; Attivazione della modalità di tornitura
4 CYCL DEF 801 RESETTA SISTEMA DI COORDINATE	
5 M145	; Annullamento funzione M144 event. ancora attiva
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST: OFF VC:200 S200	; Velocità di taglio costante OFF
7 L X+0 Y+0 R0 FMAX	; Preposizionamento utensile al centro della lavorazione
8 L Z+50 R0 FMAX	; Preposizionamento utensile nell'asse mandrino
9 CYCL DEF 285 DEFINIZ. RUOTA DENT. ~	
Q551=+0 ;PUNTO DI PART. IN Z ~	
Q552=-20 ;PUNTO FINALE IN Z ~	
Q540=+4 ;MODULO ~	
Q541=-76 ;N. DENTI ~	
Q542=+0 ;DIAMETRO ESTERNO ~	
Q563=+9 ;ALTEZZA DENTE ~	
Q543=+0 ;GIOCO CRESTA ~	
Q544=+0 ;ANGOLO D'ELICA	
10 CYCL DEF 287 SKIVING RUOTA DENT. ~	
QS240="SKIV.TAB" ;TAGLI/TABELLA ~	
Q584=+1 ;N. PRIMA PASSATA ~	
Q585=+99 ;N. ULTIMA PASSATA ~	
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q260=+50 ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~	
Q545=-20 ;ANG. INCLINAZIONE UT ~	
Q546=+0 ;MODIFICA ROTAZIONE ~	
Q547=+0 ;OFFSET ANGOLO ~	
Q550=+1 ;LATO DI LAVORAZIONE ~	

Q533=-1 ;DIREZIONE PREFERENZ. ~	
Q530=+1 ;LAVORAZ. INCLINATA ~	
Q253=+2222 ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~	
Q586=+1.5 ;PRIMO INCREMENTO ~	
Q587=+0.1 ;ULTIMO INCREMENTO ~	
Q588=+2 ;PRIMO AVANZAMENTO ~	
Q589=+1 ;ULTIMO AVANZAMENTO ~	
Q580=+0.2 ;ADATTAM. AVANZAMENTO ~	
Q466=+0.1 ;PERCORSO SUPERAMENTO	
11 L X+0 Y+0 R0 FMAX M136	
12 CYCL CALL M303	; Chiamata ciclo, mandrino on
13 CYCL DEF 801 RESETTA SISTEMA DI COORDINATE	
14 M305	
15 FUNCTION MODE MILL	; Attivazione della modalità di fresatura
16 M140 MB MAX	; Disimpegno utensile nell'asse utensile
17 L A+0 C+0 R0 FMAX	; Reset rotazione
18 M30	; Fine programma
19 END PGM SKIV MM	

Tabella dati tecnologici SKIV.TAB

NR	FEED	INFEED	dY	dK	PGM
0	0.233	1.497	0	0	
1	0.251	1.265	0	0	
2	0.265	1.117	0	0	
3	0.278	1.01	0	0	
4	0.288	0.93	0	0.001	
5	0.298	0.866	0	-0.001	
6	0.307	0.813	0.01	0	
7	0.15	0.77	-0.01	0	
8	0.1	0.732	0	0	TNC:\Skiving\Prog_contour.h

Programma profilo

0 BEGIN PGM PROG_CONTOUR MM	
1 QL0 = +0	; Z1
2 QL1 = +0.03	; Y1
3 QL2 = -10	; Z2
4 QL3 = +0	; Y2
5 QL4 = -20	; Z3
6 QL5 = +0.03	; Y3
8 FN 9: IF Q550 EQU +0 GOTO LBL "machSideNeg"	; Selezione del lato di lavorazione
9 FN 23: QL10 = CDATA QL0	; Dati del cerchio da tre punti sulla circonferenza, QL10 = centro cerchio Z; QL11 = centro cerchio X; QL12 = raggio cerchio
10 L YQL1 ZQL0	
11 CR YQL5 ZQL4 RQL12 DR+	
12 FN 9: IF +0 EQU +0 GOTO LBL "END"	
13 LBL "machSideNeg"	
14 QL1 = -QL1	
15 QL3 = -QL3	
16 QL5 = -QL5	
17 FN 23: QL10 = CDATA QL0	; Dati del cerchio da tre punti sulla circonferenza
18 L YQL1 ZQL0	
19 CR YQL5 ZQL4 RQL12 DR-	
20 LBL "END"	
21 END PGM PROG_CONTOUR MM	

14

Cicli: Tornitura

14.1 Cicli di tornitura (opzione #50)

Panoramica

Per definire i cicli di tornitura, procedere come indicato di seguito.

- Premere il tasto **CYCL DEF**

- Premere il softkey **TORNIRE**
- Selezionare il gruppo di cicli, ad es. cicli per lavorazione a passata assiale
- Selezionare il ciclo ad es. **GRADINO ASSIALE**

Il controllo numerico mette a disposizione i seguenti cicli per le lavorazioni di tornitura.

Cicli speciali

Softkey	Ciclo	Pag.
	Ciclo 800 ADEGUA SISTEMA ■ Utensile in una posizione idonea per il mandrino di tornitura	541
	Ciclo 801 RESETTA SISTEMA DI COORDINATE ■ Reset del ciclo **800**	549
	Ciclo 880 RUOTA DENT.FRES.CIL. (opzione #50, opzione #131) ■ Descrizione della geometria e dell'utensile ■ Selezione della strategia e del lato di lavorazione	551
	Ciclo 892 VERIFICA SBILANCIAM. (opzione #50) ■ Verifica dello sbilanciamento del mandrino di tornitura	560

Cicli per lavorazione a passata assiale

Softkey	Ciclo	Pag.
	Ciclo 811 GRADINO ASSIALE ■ Tornitura assiale di gradini rettangolari	565
	Ciclo 812 GRADINO ASSIALE EST. ■ Tornitura assiale di gradini rettangolari ■ Arrotondamento di spigoli del profilo ■ Smusso o raccordo a inizio e fine profilo ■ Angolo per superficie piana e perimetrale	569
	Ciclo 813 TORNITURA CON ENTRATA ASSIALE ■ Tornitura assiale di gradini con elementi di entrata	574

Softkey	Ciclo	Pag.
	Ciclo 814 TORNITURA ENTRATA ASSIALE EST. ■ Tornitura assiale di gradini con elementi di entrata ■ Arrotondamento di spigoli del profilo ■ Smusso o raccordo a inizio e fine profilo ■ Angolo per superficie piana e perimetrale	578
	Ciclo 810 TORN. PROF. ASSIALE ■ Tornitura assiale di profili di tornitura qualsiasi ■ Asportazione trucioli parallela all'asse	583
	Ciclo 815 TORN. PARALL.PROFILO ■ Tornitura assiale di profili di tornitura qualsiasi ■ Asportazione trucioli parallela al profilo	589

Cicli per lavorazione a passata radiale

Softkey	Ciclo	Pag.
	Ciclo 821 GRADINO RADIALE ■ Tornitura in piano di gradini rettangolari	593
	Ciclo 822 GRADINO RADIALE EST. ■ Tornitura in piano di gradini rettangolari ■ Arrotondamento di spigoli del profilo ■ Smusso o raccordo a inizio e fine profilo ■ Angolo per superficie piana e perimetrale	597
	Ciclo 823 TORNITURA ENTRATA RADIALE ■ Tornitura in piano di gradini con elementi di entrata	602
	Ciclo 824 TORNITURA ENTRATA RADIALE EST. ■ Tornitura in piano di gradini con elementi di entrata ■ Arrotondamento di spigoli del profilo ■ Smusso o raccordo a inizio e fine profilo ■ Angolo per superficie piana e perimetrale	606
	Ciclo 820 TORN. PROF. RADIALE ■ Tornitura in piano di profili di tornitura qualsiasi	611

Cicli per tornitura-troncatura

Softkey	Ciclo	Pag.
	Ciclo 841 TRONC.-TORN.SEM.RAD. ■ Troncatura-tornitura di scanalature rettangolari in direzione assiale	617
	Ciclo 842 TRONC.-TORN.EST.RAD. ■ Troncatura-tornitura di scanalature in direzione assiale ■ Arrotondamento di spigoli del profilo ■ Smusso o raccordo a inizio e fine profilo ■ Angolo per superficie piana e perimetrale	621
	Ciclo 851 TRONC.-TORN.SEM.ASS. ■ Troncatura-tornitura di scanalature in direzione radiale	627
	Ciclo 852 TRONC.-TORN.EST.ASS. ■ Troncatura-tornitura di scanalature in direzione radiale ■ Arrotondamento di spigoli del profilo ■ Smusso o raccordo a inizio e fine profilo ■ Angolo per superficie piana e perimetrale	631
	Ciclo 840 TRONC.-TORN.PR.RAD. ■ Troncatura-tornitura di scanalature di qualsiasi forma in direzione assiale	637
	Ciclo 850 TRONC.-TORN.PR.ASS. ■ Troncatura-tornitura di scanalature di qualsiasi forma in direzione radiale ■ Arrotondamento di spigoli del profilo ■ Smusso o raccordo a inizio e fine profilo ■ Angolo per superficie piana e perimetrale	643

Cicli per troncatura

Softkey	Ciclo	Pag.
	Ciclo 861 TRONCATURA SEMP.RAD. ■ Troncatura radiale di scanalature rettangolari	648
	Ciclo 862 TRONCATURA EST.RAD. ■ Troncatura radiale di scanalature rettangolari ■ Arrotondamento di spigoli del profilo ■ Smusso o raccordo a inizio e fine profilo ■ Angolo per superficie piana e perimetrale	654
	Ciclo 871 TRONCATURA SEMP.ASS. ■ Troncatura assiale di scanalature rettangolari	661
	Ciclo 872 TRONCATURA EST.ASS. ■ Troncatura assiale di scanalature rettangolari ■ Arrotondamento di spigoli del profilo ■ Smusso o raccordo a inizio e fine profilo ■ Angolo per superficie piana e perimetrale	666
	Ciclo 860 TRONCATURA PROF.RAD. ■ Troncatura radiale di scanalature di qualsiasi forma	673
	Ciclo 870 TRONCATURA PROF.ASS. ■ Troncatura assiale di scanalature di qualsiasi forma	679

Cicli per tornitura-filettatura

Softkey	Ciclo	Pag.
	Ciclo 831 FILETTATURA ASSIALE ■ Tornitura filetto assiale	685
	Ciclo 832 FILETTATURA ESTESA ■ Tornitura filetto e filetto conico assiale e radiale ■ Definizione di un percorso di avvio e di uscita	690
	Ciclo 830 FILETTATURA PARALLELA AL PROFILO ■ Tornitura filetto assiale o radiale di qualsiasi forma ■ Definizione di un percorso di avvio e di uscita	695

Funzioni di tornitura estese

Softkey	Ciclo	Pag.
	Ciclo 882 TORNITURA SIMULTANEA SGROSSATURA (opzione #158) ■ Sgrossatura di profili complessi con inclinazioni diverse	701
	Ciclo 883 TORNITURA SIMULTANEA DI FINITURA (opzione #158) ■ Finitura di profili complessi con inclinazioni diverse	708

Lavorare con i cicli di tornitura

Nei cicli di tornitura il controllo numerico considera la geometria del tagliente (**TO, RS, P-ANGLE, T-ANGLE**) dell'utensile affinché non si danneggino gli elementi definiti del profilo. Il controllo numerico emette un allarme se la lavorazione completa del profilo non è possibile con l'utensile attivo.

I cicli di tornitura possono essere impiegati sia per la lavorazione esterna che per la lavorazione interna. In funzione del rispettivo ciclo, il controllo numerico riconosce la posizione di lavorazione (lavorazione esterna o interna) sulla base della posizione di partenza o della posizione dell'utensile in chiamata ciclo. In numerosi cicli la posizione di lavorazione può essere immessa anche direttamente nel ciclo. Dopo aver cambiato la posizione di lavorazione, occorre verificare la posizione dell'utensile e la direzione di rotazione.

Se prima di un ciclo si programma la funzione **M136**, il controllo numerico interpreta i valori di avanzamento nel ciclo in mm/giro, senza **M136** in mm/min.

Se si eseguono i cicli di tornitura durante una lavorazione inclinata (**M144**), gli angoli dell'utensile variano rispetto al profilo. Il controllo numerico considera automaticamente tali variazioni e verifica così anche la lavorazione, se inclinata, per rilevare eventuali collisioni.

Alcuni cicli lavorano i profili che sono stati descritti in un sottoprogramma. Tali profili si programmano con le funzioni traiettoria di Klartext o con le funzioni FK. Prima della chiamata ciclo è necessario programmare il ciclo **14 PROFILO** per definire il numero di sottoprogramma.

I cicli di tornitura 81x - 87x e 880, 882 e 883 devono essere richiamati con **CYCL CALL** o **M99**. Prima di una chiamata ciclo devono essere comunque programmati:

- Modalità di tornitura **FUNCTION MODE TURN**
- Chiamata utensile **TOOL CALL**
- Senso di rotazione del mandrino di tornitura, ad es. **M303**
- Selezione numero di giri o velocità di taglio **FUNCTION TURNDATA SPIN**
- Se si impiegano avanzamenti al giro mm/giro, **M136**
- Posizionamento utensile su idoneo punto di partenza ad es. **L X +130 Y+0 R0 FMAX**
- Allineamento dell'adattamento del sistema di coordinate e dell'utensile **CYCL DEF 800 ADEGUA SISTEMA**.

- Se per cicli di tornitura il controllo numerico non può lavorare il profilo completo, visualizza le posizioni con materiale residuo nella simulazione. Il controllo numerico visualizza il percorso utensile in giallo invece che in bianco e riporta tratteggiato il materiale residuo.
- Il controllo numerico visualizza sempre i percorsi utensili gialli e il tratteggio, indipendentemente dalla modalità, dalla qualità del modello e dal tipo di visualizzazione dei percorsi utensile.
- Il controllo numerico non utilizza la funzione **BLK FORM** per generare i movimenti di traslazione per cicli di tornitura (opzione #50). Definire **FUNCTION TURNDATA BLANK**.

  Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione e prova

Gole e scarichi

Applicazione

Alcuni cicli lavorano i profili che sono stati descritti in un sottoprogramma. Per la descrizione dei profili di tornitura sono disponibili altri elementi specifici del profilo. Le gole e gli scarichi possono essere programmati come elementi completi del profilo con un singolo blocco NC.

Le gole e gli scarichi si riferiscono sempre all'elemento lineare del profilo definito in precedenza.

Descrizione funzionale

Per la definizione di gole e scarichi sono disponibili diverse possibilità di immissione. Alcune di queste devono essere eseguite (obbligatorie), altre possono essere tralasciate (opzionali). Le immissioni obbligatorie sono contrassegnate come tali nella grafica di supporto. In alcuni elementi è possibile scegliere tra due differenti definizioni possibili. Il controllo numerico propone quindi i softkey con le relative possibilità di selezione.

Programmazione di gole e scarichi

SPEC FCT

- Premere il tasto **SPEC FCT**

FUNZIONI DI TORNITURA

- Premere il softkey **FUNZIONI DI TORNITURA**
-

GOLA/ SCARICO

- Premere il softkey **GOLA/ SCARICO**

GRV

- Premere il softkey **GRV** (Gola) o il softkey **UDC** (Scarico)

Programmazione di gole

Le gole sono cavità sui componenti circolari e fungono per lo più da sede per anelli di sicurezza e guarnizioni oppure vengono impiegate come scanalature di lubrificazione. Le gole possono essere programmate sul perimetro o sulla superficie frontale del pezzo da tornire. A tale scopo sono disponibili due elementi separati del profilo:

- **GRV RADIAL**: gola sul perimetro del pezzo da tornire
- **GRV AXIAL**: gola sulla superficie frontale del pezzo da tornire

Parametri di immissione nelle gole GRV

Parametro	Significato	Immissione
CENTER	Centro della gola	obbligatorio
R	Raggio di entrambi gli angoli interni	opzionale
DEPTH / **DIAM**	Profondità gola (tenere presente il segno!) / Diametro fondo gola	obbligatorio
BREADTH	Larghezza gola	obbligatorio
ANGLE / **ANG_WIDTH**	Angolo tra i fianchi / Angolo di apertura di entrambi i fianchi	opzionale
RND / **CHF**	Arrotondamento / Smusso angolo vicino al punto di partenza del profilo	opzionale
FAR_RND / **FAR_CHF**	Arrotondamento / Smusso angolo lontano al punto di partenza del profilo	opzionale

Il segno della profondità della gola definisce la posizione di lavorazione (lavorazione interna/esterna) della gola.

Segno della profondità della gola per lavorazioni esterne:

- se l'elemento del profilo scorre in direzione negativa della coordinata Z, si utilizza un segno negativo
- se l'elemento del profilo scorre in direzione positiva della coordinata Z, si utilizza un segno positivo

Segno della profondità della gola per lavorazioni interne:

- se l'elemento del profilo scorre in direzione negativa della coordinata X, si utilizza un segno positivo
- se l'elemento del profilo scorre in direzione positiva della coordinata X, si utilizza un segno negativo

Esempio: gola radiale con profondità=5, larghezza=10, pos.= Z-15

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 GRV RADIAL CENTER-15 DEPTH-5 BREADTH10 CHF1 FAR_CHF1
14 L  X+60
```

Programmazione di scarichi

Gli scarichi sono per lo più richiesti per consentire il montaggio a filo di elementi di accoppiamento. Gli scarichi possono inoltre contribuire a ridurre l'effetto di intaglio sugli angoli. Di frequente i filetti e gli accoppiamenti sono dotati di scarico. Per definire i diversi scarichi sono disponibili differenti elementi del profilo:

- **UDC TYPE_E**: scarico per superficie cilindrica da lavorare ulteriormente a norma DIN 509
- **UDC TYPE_F**: scarico per superficie piana e cilindrica da lavorare ulteriormente a norma DIN 509
- **UDC TYPE_H**: scarico per raccordo fortemente arrotondato secondo DIN 509
- **UDC TYPE_K**: scarico nella superficie piana e cilindrica
- **UDC TYPE_U**: scarico nella superficie cilindrica
- **UDC THREAD**: scarico filettato a norma DIN 76

> Il controllo numerico interpreta sempre gli scarichi come elementi sagomati in direzione assiale. In direzione radiale non è possibile alcuno scarico.

Scarico DIN 509 UDC TYPE _E

Parametri di immissione nello scarico DIN 509 UDC TYPE_E

Parametro	Significato	Immissione
R	Raggio di entrambi gli angoli interni	opzionale
DEPTH	Profondità scarico	opzionale
BREADTH	Larghezza scarico	opzionale
ANGLE	Angolo scarico	opzionale

Esempio: scarico con profondità = 2, larghezza = 15

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 UDC TYPE_E R1 DEPTH2 BREADTH15
14 L  X+60
```

Scarico DIN 509 UDC TYPE_F

Parametri di immissione nello scarico DIN 509 UDC TYPE_F

Parametro	Significato	Immissione
R	Raggio di entrambi gli angoli interni	opzionale
DEPTH	Profondità scarico	opzionale
BREADTH	Larghezza scarico	opzionale
ANGLE	Angolo scarico	opzionale
FACEDEPTH	Profondità della superficie piana	opzionale
FACEANGLE	Angolo del profilo della superficie piana	opzionale

Esempio: scarico forma F con profondità = 2, larghezza = 15, profondità superficie piana = 1

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 UDC TYPE_F R1 DEPTH2 BREADTH15 FACEDEPTH1
14 L  X+60
```

Scarico DIN 509 UDC TYPE_H

Parametri di immissione nello scarico DIN 509 UDC TYPE_H

Parametro	Significato	Immissione
R	Raggio di entrambi gli angoli interni	obbligatorio
BREADTH	Larghezza scarico	obbligatorio
ANGLE	Angolo scarico	obbligatorio

Esempio: scarico forma H con profondità = 2, larghezza = 15, angolo = 10°

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 UDC TYPE_H R1 BREADTH10 ANGLE10
14 L  X+60
```

Scarico UDC TYPE_K

Parametri di immissione nello scarico UDC TYPE_K

Parametro	Significato	Immissione
R	Raggio di entrambi gli angoli interni	obbligatorio
DEPTH	Profondità scarico (parallelo all'asse)	obbligatorio
ROT	Angolo rispetto all'asse longitudinale (default: 45°)	opzionale
ANG_WIDTH	Angolo di apertura dello scarico	obbligatorio

Esempio: scarico forma K con profondità = 2, larghezza = 15, angolo i apertura = 30°

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 UDC TYPE_K R1 DEPTH3 ANG_WIDTH30
14 L  X+60
```

Scarico UDC TYPE_U

Parametri di immissione nello scarico UDC TYPE_U

Parametro	Significato	Immissione
R	Raggio di entrambi gli angoli interni	obbligatorio
DEPTH	Profondità scarico	obbligatorio
BREADTH	Larghezza scarico	obbligatorio
RND / **CHF**	Arrotondamento / Smusso dell'angolo esterno	obbligatorio

Esempio: scarico forma U con profondità = 3, larghezza = 8

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 UDC TYPE_U R1 DEPTH3 BREADTH8 RND1
14 L  X+60
```

Scarico UDC THREAD

Parametri di immissione nello scarico DIN 76 UDC THREAD

Parametro	Significato	Immissione
PITCH	Passo filetto	opzionale
R	Raggio di entrambi gli angoli interni	opzionale
DEPTH	Profondità scarico	opzionale
BREADTH	Larghezza scarico	opzionale
ANGLE	Angolo scarico	opzionale

Esempio: scarico filettato a norma DIN 76 con passo filetto = 2

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 UDC THREAD PITCH2
14 L  X+60
```

14.2 Ciclo 800 ADEGUA SISTEMA

Programmazione ISO
G800

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.
Il ciclo è correlato alla macchina.

Per poter eseguire una lavorazione di tornitura, è necessario portare l'utensile in una posizione idonea rispetto al mandrino di tornitura. In questo modo è possibile impiegare il ciclo **800 ADEGUA SISTEMA**.

Per la lavorazione di tornitura è importante l'angolo di inclinazione tra utensile e mandrino di tornitura per poter lavorare ad es. profili con sottosquadri. Nel ciclo **800** sono disponibili diverse possibilità per allineare il sistema di coordinate per una lavorazione inclinata:

- Se l'asse rotativo viene posizionato per la lavorazione inclinata, è possibile allineare con il ciclo **800** il sistema di coordinate sulla posizione degli assi rotativi (**Q530=0**) Per il calcolo corretto è tuttavia necessario programmare in tal caso una funzione **M144** o **M128/TCPM**
- Il ciclo **800** calcola il necessario angolo dell'asse orientabile sulla base dell'angolo di inclinazione **Q531**. A seconda della strategia selezionata nel parametro **LAVORAZ. INCLINATA Q530**, il controllo numerico posiziona l'asse orientabile con (**Q530=1**) o senza (**Q530=2**) movimento di compensazione
- Il ciclo **800** calcola il necessario angolo dell'asse rotativo sulla base dell'angolo di inclinazione **Q531**, ma non esegue alcun posizionamento dell'asse rotativo (**Q530=3**). È necessario posizionare l'asse rotativo dopo il ciclo sui valori calcolati **Q120** (asse A), **Q121** (asse B) e **Q122** (asse C).

Se l'asse del mandrino di fresatura e l'asse del mandrino di tornitura sono allineati in parallelo, è possibile definire con l'**ANGOLO DI PRECESSIONE Q497** una rotazione a scelta del sistema di coordinate intorno all'asse del mandrino (asse Z). Questa operazione può risultare necessaria qualora l'utensile debba essere portato in una certa posizione per mancanza di spazio o se si desidera osservare meglio il processo di lavorazione. Se gli assi del mandrino di tornitura e quello di fresatura non sono allineati in parallelo, sono utili soltanto due angoli di precessione per la lavorazione. Il controllo numerico seleziona l'angolo più prossimo al valore immesso **Q497**.

Il ciclo **800** posiziona il mandrino di fresatura affinché il tagliente dell'utensile sia allineato al profilo di tornitura. L'utensile può essere impiegato anche in speculare (**INVERSIONE UTENSILE Q498**) posizionando il mandrino di fresatura sfasato di 180°. L'utensile può quindi essere impiegato sia per le lavorazioni interne che esterne. Posizionare il tagliente dell'utensile al centro del mandrino di tornitura con un blocco di traslazione, ad es. **L Y+0 R0 FMAX**.

- Se si modifica una posizione dell'asse rotativo, è necessario eseguire di nuovo il ciclo **800** per allineare il sistema di coordinate.
- Verificare l'orientamento dell'utensile prima della lavorazione.

Tornitura eccentrica

In molti casi non è possibile serrare un pezzo in modo tale che l'asse del centro di tornitura si sposti con l'asse del mandrino di tornitura, come nel caso ad es. di pezzi grandi o non simmetrici di rotazione. Con la funzione Tornitura eccentrica **Q535** nel ciclo **800** si possono ugualmente eseguire lavorazioni di tornitura.

Per la tornitura eccentrica, diversi assi lineari vengono accoppiati al mandrino di tornitura. Il controllo numerico compensa l'eccentricità mediante un movimento di compensazione circolare con gli assi lineari accoppiati.

Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Con elevato numero di giri ed elevata eccentricità sono necessari considerevoli avanzamenti degli assi lineari per eseguire i movimenti in modo sincrono. Se non è possibile rispettare questi avanzamenti, il profilo viene danneggiato. Il controllo numerico emette un allarme se viene superato per eccesso l'80% della velocità massima dell'asse o dell'accelerazione. Ridurre in tal caso il numero di giri.

Note operative

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il controllo numerico esegue movimenti di compensazione in accoppiamento e disaccoppiamento. Pericolo di collisione!

- Eseguire l'accoppiamento o il disaccoppiamento soltanto con mandrino di tornitura fermo

NOTA

Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

Ruotando il pezzo si formano forze centrifughe che in funzione dello sbilanciamento generano vibrazioni (oscillazioni di risonanza). In questo modo il processo di lavorazione viene influenzato negativamente e la durata dell'utensile viene ridotta.

- Selezionare i dati tecnologici in modo tale che non si verifichino vibrazioni (oscillazioni di risonanza).

- Eseguire un taglio di prova prima della lavorazione vera e propria per assicurarsi che possano essere raggiunte le necessarie velocità.
- Le posizioni degli assi lineari risultanti dalla compensazione sono visualizzate dal controllo numerico soltanto nella visualizzazione di posizione del valore REALE.

Attivazione

Con il ciclo **800 ADEGUA SISTEMA** il controllo numerico allinea il sistema di coordinate pezzo e orienta di conseguenza l'utensile. Il ciclo **800** è attivo fino a quando viene di nuovo resettato con il ciclo **801** o viene ridefinito il ciclo **800**. Alcune funzioni del ciclo **800** vengono resettate anche da altri fattori:

- La rappresentazione speculare dei dati utensile (**Q498 INVERSIONE UTENSILE**) viene resettata da una chiamata utensile **TOOL CALL**.
- La funzione **TORNITURA ECCENTRICA Q535** viene resettata a fine programma o da un'interruzione del programma (stop interno).

Note

Il costruttore della macchina definisce la configurazione della macchina. Se per questa configurazione il mandrino utensile è stato definito come asse nella cinematica, il potenziometro di avanzamento è attivo per movimenti con ciclo **800**.

Il costruttore della macchina può configurare un indice per il posizionamento del mandrino portautensili.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se in modalità di tornitura il mandrino di fresatura è definito come asse NC, il controllo numerico può dedurre un'inversione dalla posizione dell'asse. Se tuttavia il mandrino di fresatura è definito come mandrino, sussiste il pericolo che vada persa l'inversione dell'utensile. Pericolo di collisione!

- Attivare di nuovo l'inversione dell'utensile dopo un blocco **TOOL CALL**

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se **Q498**=1 e si programma la funzione **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS**, in base alla configurazione si ottengono due diversi risultati. Se il mandrino utensile è definito come asse, il **LIFTOFF** viene ruotato con inversione dell'utensile. Se il mandrino utensile è definito come trasformazione cinematica, il **LIFTOFFnon** viene ruotato con inversione dell'utensile. Pericolo di collisione!

- Testare con cautela il programma NC o la sezione del programma nel modo operativo **Esecuzione singola**
- Modificare eventualmente il segno dell'angolo SPB definito

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- L'utensile deve essere serrato nella posizione corretta e misurato.
- Il ciclo **800** posiziona soltanto il primo asse rotativo a partire dall'utensile. Se è attiva una funzione **M138**, questo restringe la selezione agli assi rotativi definiti. Se si desidera portare altri assi rotativi su una determinata posizione, tali assi devono essere posizionati in modo adeguato prima di eseguire il ciclo **800**.

  Ulteriori informazioni: manuale utente **Programmazione Klartext** o **Programmazione DIN/ISO**

Note per la programmazione

- I dati utensile possono essere rappresentati in speculare (**Q498 INVERSIONE UTENSILE**) soltanto se è selezionato un utensile per tornire.
- Per resettare il ciclo **800**, programmare il ciclo **801 RESETTA SISTEMA DI COORDINATE**.
- Il ciclo **800** limita il numero di giri massimo ammesso in Tornitura eccentrica. Questo risulta dalla configurazione in funzione della macchina (eseguita dal costruttore della macchina) e dalla dimensione dell'eccentricità. È possibile che sia stata programmata una limitazione del numero di giri con **FUNCTION TURNDATA SMAX** prima di programmare il ciclo **800**. Se il valore di tale limitazione del numero di giri è inferiore a quella calcolata dal ciclo **800**, è attivo il valore più basso. Programmare il ciclo **801** per resettare il ciclo **800**. In questo modo si resetta anche la limitazione del numero di giri impostata dal ciclo. Successivamente si attiva di nuovo la limitazione del numero di giri programmata prima della chiamata del ciclo con **FUNCTION TURNDATA SMAX**.
- Se il pezzo deve essere ruotato intorno al mandrino pezzo, occorre utilizzare un offset del mandrino pezzo nella tabella Preset. Le rotazioni base non sono possibili, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore.
- Se nel parametro **Q530** Lavorazione inclinata si impiega l'impostazione 0 (gli assi rotativi devono essere posizionati in precedenza), occorre programmare prima una funzione **M144** o **TCPM/M128**.
- Se nel parametro **Q530** Lavorazione inclinata si impiegano le impostazioni 1: MOVE, 2: TURN e 3: STAY, il controllo numerico attiva (in funzione della configurazione della macchina) la funzione **M144** o TCPM (**Per ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC)

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q497 Angolo di precessione? Angolo sul quale il controllo numerico allinea l'utensile. Immissione: **0.00000...359.99999**
	Q498 Inversione utensile (0=no/1=sì)? Rappresentazione speculare dell'utensile per lavorazione interna / esterna. Immissione: **0**, **1**
	Q530 Lavorazione inclinata? Posizionare gli assi orientabili per lavorazione inclinata: **0**: mantenimento della posizione dell'asse orientabile (l'asse deve essere precedentemente posizionato) **1**: posizionamento automatico dell'asse orientabile e orientamento della punta utensile (MOVE). La posizione relativa tra pezzo e utensile non viene modificata. Il controllo numerico esegue un movimento di compensazione con gli assi lineari **2**: posizionamento automatico dell'asse orientabile senza orientamento della punta utensile (TURN) **3**: senza posizionamento dell'asse orientabile. Posizionare gli assi rotativi in un blocco di posizionamento separato successivo (STAY). Il controllo numerico salva i valori di posizione nei parametri **Q120** (asse A), **Q121** (asse B) e **Q122** (asse C). Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q531 Angolo di inclinazione? Angolo di inclinazione per l'allineamento dell'utensile Immissione: **-180.00000...+180.00000**
	Q532 Avanzamento in posizionamento? Velocità di spostamento dell'asse orientabile nel posizionamento automatico Immissione: **0.001...99999.999** In alternativa **FMAX**
	Q533 Direz. prefer. angolo inclinaz.? **0**: soluzione più vicina dalla posizione attuale **-1**: soluzione che è compresa nel range tra 0° e -179,9999° **+1**: soluzione che è compresa nel range tra 0° e +180° **-2**: soluzione che è compresa nel range tra -90° e -179,9999° **+2**: soluzione che è compresa tra +90° e +180° Immissione: **-2**, **-1**, **0**, **+1**, **+2**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q535 Tornitura eccentrica? Accoppiamento di assi per lavorazione di tornitura eccentrica: **0**: annullamento degli accoppiamenti degli assi **1**: attivazione degli accoppiamenti degli assi. Il centro di rotazione si trova nel Preset attivo **2**: attivazione degli accoppiamenti degli assi. Il centro di rotazione si trova nel punto zero attivo **3**: senza modifica degli accoppiamenti degli assi Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q536 Tornitura eccentrica senza stop? Interruzione dell'esecuzione programma prima dell'accoppiamento degli assi: **0**: arresto prima di un nuovo accoppiamento degli assi. Con stop attivato il controllo numerico apre una finestra in cui vengono visualizzati il valore dell'eccentricità e la deflessione massima dei singoli assi. Successivamente è possibile proseguire la lavorazione con **Start NC** o selezionare **ANNULLA** **1**: accoppiamento degli assi senza precedente stop Immissione: **0**, **1**
	Q599 o **QS599 Retraction path/macro?** Ritiro prima dell'esecuzione di posizionamenti nell'asse rotativo o dell'asse utensile: **0**: nessun ritiro **-1**: ritiro massimo con **M140 MB MAX** **Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione e prova **>0**: percorso per il ritiro in **mm** o **inch** **"..."**: percorso di un programma NC che deve essere richiamato come macro utente. **Ulteriori informazioni:** "Macro utente", Pagina 548 Immissione: **-1...9999** Per immissione del testo max. **255** caratteri, in alternativa parametro **QS**

Esempio

```
11 CYCL DEF 800 ADEGUA SISTEMA ~
    Q497=+0          ;ANGOLO DI PRECESSIONE ~
    Q498=+0          ;INVERSIONE UTENSILE ~
    Q530=+0          ;LAVORAZ. INCLINATA ~
    Q531=+0          ;ANGOLO DI INCLINAZ. ~
    Q532=+750        ;AVANZAMENTO ~
    Q533=+0          ;DIREZIONE PREFERENZ. ~
    Q535=+3          ;TORNITURA ECCENTRICA ~
    Q536=+0          ;ECCENTR. SENZA STOP ~
    Q599=-1          ;RETRACT
```

Macro utente

La macro utente è un altro programma NC.

La macro utente contiene una sequenza di diverse istruzioni. Con l'ausilio di una macro è possibile definire numerose funzioni NC che il controllo numerico esegue. Come utente si creano macro sotto forma di programma NC.

Il funzionamento delle macro corrisponde a quello di programmi NC chiamati, ad es. con la funzione NC **CALL PGM**. La macro si definisce come programma NC con il tipo di file *.h o *.i.

- HEIDENHAIN raccomanda di utilizzare parametri QL nella macro. I parametri QL sono attivi esclusivamente a livello locale per un programma NC. Se nella macro si utilizzano altri tipi di variabili, le modifiche hanno eventualmente anche effetti sul programma NC chiamante. Per apportare esplicitamente modifiche nel programma NC chiamante, si utilizzano i parametri Q o QS con i numeri da 1200 a 1399.
- All'interno della macro è possibile leggere i valori dei parametri ciclo.

  Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione Klartext

Esempio di macro utente per ritorno

0 BEGIN PGM RET MM	
1 FUNCTION RESET TCPM	; Reset TCPM
2 L Z-1 R0 FMAX M91	; Movimento di traslazione con M91
3 FN 10: IF Q533 NE+0 GOTO LBL "DEF_DIRECTION"	; Se Q533 (direzione preferenziale da ciclo 800) diverso da 0, salto a LBL "DEF_DIRECTION"
4 FN 18: SYSREAD QL1 = ID240 NR1 IDX4	; Lettura dati di sistema (posizione nominale in sistema REF) e salvataggio in QL1
5 QL0 = 500 * SGN QL1	; SGN = verifica del segno
6 FN 9: IF +0 EQU +0 GOTO LBL "MOVE"	; Salto a LBL MOVE
7 LBL "DIRECTION"	
8 QL0 = 500 * SGN Q533	; SGN = verifica del segno
9 LBL "MOVE"	
10 L X-500 Y+QL0 R0 FMAX M91	; Movimento di ritorno con M91
11 END PGM RET MM	

14.3 Ciclo 801 RESETTA SISTEMA DI COORDINATE

Programmazione ISO
G801

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.
Il ciclo è correlato alla macchina.

Il ciclo **801** resetta le seguenti impostazioni programmate con il ciclo **800**.

- Angolo di precessione **Q497**
- Inversione utensile **Q498**

Se con il ciclo **800** viene eseguita la funzione Tornitura eccentrica, tenere presente quanto riportato di seguito. Il ciclo **800** limita il numero di giri massimo ammesso in Tornitura eccentrica. Questo risulta dalla configurazione in funzione della macchina (eseguita dal costruttore della macchina) e dalla dimensione dell'eccentricità. È possibile che sia stata programmata una limitazione del numero di giri con **FUNCTION TURNDATA SMAX** prima di programmare il ciclo **800**. Se il valore di tale limitazione del numero di giri è inferiore a quella calcolata dal ciclo **800**, è attivo il valore più basso. Programmare il ciclo **801** per resettare il ciclo **800**. In questo modo si resetta anche la limitazione del numero di giri impostata dal ciclo. Successivamente si attiva di nuovo la limitazione del numero di giri programmata prima della chiamata del ciclo con **FUNCTION TURNDATA SMAX**.

Con il ciclo **801** l'utensile non viene quindi orientato nella posizione iniziale. Se un utensile è stato orientato con il ciclo **800**, l'utensile rimane in questa posizione anche dopo il reset.

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- Il ciclo **801 RESETTA SISTEMA DI COORDINATE** consente di resettare le impostazioni eseguite con il ciclo **800 ADEGUA SISTEMA**.
- Il ciclo **801** non comporta alcun movimento dell'asse. Per portare un asse inclinato in posizione base, programmare il ciclo **800 ADEGUA SISTEMA** con **Q531 ANGOLO DI INCLINAZ.** uguale a **0** oppure **PLANE RESET**.

Note per la programmazione

- Il ciclo **800** limita il numero di giri massimo ammesso in Tornitura eccentrica. Questo risulta dalla configurazione in funzione della macchina (eseguita dal costruttore della macchina) e dalla dimensione dell'eccentricità. È possibile che sia stata programmata una limitazione del numero di giri con **FUNCTION TURNDATA SMAX** prima di programmare il ciclo **800**. Se il valore di tale limitazione del numero di giri è inferiore a quella calcolata dal ciclo **800**, è attivo il valore più basso. Programmare il ciclo **801** per resettare il ciclo **800**. In questo modo si resetta anche la limitazione del numero di giri impostata dal ciclo. Successivamente si attiva di nuovo la limitazione del numero di giri programmata prima della chiamata del ciclo con **FUNCTION TURNDATA SMAX**.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Il ciclo **801** non presenta alcun parametro ciclo. Chiudere l'immissione del ciclo con il tasto **END**.

14.4 Ciclo 880 RUOTA DENT.FRES.CIL. (opzione #50, opzione #131)

Programmazione ISO
G880

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Il ciclo **880 RUOTA DENT.FRES.CIL.** consente di realizzare ruote dentate cilindriche con dentatura esterna o dentature oblique con qualsiasi angolazione. Nel ciclo si descrive dapprima la **ruota dentata** e quindi l'**utensile**, con cui eseguire la lavorazione. Nel ciclo è possibile selezionare la strategia di lavorazione e il lato di lavorazione. Il processo produttivo della fresatura cilindrica viene eseguito con movimento rotatorio sincronizzato del mandrino utensile e della tavola rotante. La fresa si sposta inoltre in direzione assiale lungo il pezzo.

Con ciclo **880 RUOTA DENT.FRES.CIL.**, viene eventualmente eseguita una rotazione del sistema di coordinate. Dopo aver terminato il ciclo è pertanto necessario programmare il ciclo **801 RESETTA SISTEMA DI COORDINATE** e **M145**.

Argomenti trattati

- Ciclo **286 HOBBING RUOTA DENT.**
  Ulteriori informazioni: "Ciclo 286 HOBBING RUOTA DENT. (opzione #157)", Pagina 489

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse utensile ad altezza di sicurezza **Q260** in avanzamento FMAX. Se l'utensile si trova già su un valore nell'asse utensile maggiore di **Q260**, non ha luogo alcun movimento
2 Prima di orientare il piano di lavoro, il controllo numerico posiziona l'utensile in X con avanzamento FMAX su una coordinata sicura. Se l'utensile si trova già su una coordinata nel piano di lavoro maggiore della coordinata calcolata, non ha luogo alcun movimento
3 Il controllo numerico orienta quindi il piano di lavoro con avanzamento **Q253**; **M144** è attiva internamente nel ciclo
4 Il controllo numerico posiziona l'utensile con avanzamento FMAX sul punto di partenza del piano di lavoro
5 Quindi il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse utensile con avanzamento **Q253** alla distanza di sicurezza **Q460**
6 Il controllo numerico porta l'utensile sul pezzo da lavorare in direzione assiale con l'avanzamento definito **Q478** (in sgrossatura) o **Q505** (in finitura). L'area di lavorazione è limitata dal punto di partenza in Z **Q551**+**Q460** e dal punto finale in Z **Q552**+**Q460**
7 Se il controllo numerico si trova nel punto finale, ritira l'utensile con l'avanzamento **Q253** e lo posiziona di nuovo sul punto di partenza
8 Il controllo numerico ripete le operazioni da 5 a 7 fino a realizzare la ruota dentata definita
9 Alla fine il controllo numerico posiziona l'utensile all'altezza di sicurezza **Q260** con l'avanzamento FMAX
10 La lavorazione termina nel sistema ruotato
11 Spostare ora l'utensile a un'altezza di sicurezza e riposizionare il piano di lavoro
12 Programmare quindi assolutamente il ciclo **801 RESETTA SISTEMA DI COORDINATE** e **M145**

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se non si preposiziona l'utensile su una posizione sicura, durante la rotazione può verificarsi una collisione tra utensile e pezzo (attrezzatura di bloccaggio).

- Preposizionare l'utensile in modo tale che si trovi già sul lato di lavorazione desiderato **Q550**
- Raggiungere una posizione sicura su questo lato della lavorazione

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se il pezzo è serrato in modo insufficiente sull'attrezzatura di bloccaggio, durante l'esecuzione può verificarsi una collisione tra utensile e attrezzatura di bloccaggio. Il punto di partenza in Z e il punto finale in Z vengono prolungati della distanza di sicurezza **Q460**!

- Estrarre il pezzo dall'attrezzatura di bloccaggio in modo che venga esclusa qualsiasi possibilità di collisione tra utensile e attrezzatura di bloccaggio
- Estrarre il componente dall'attrezzatura di bloccaggio in modo tale che si escluda qualsiasi collisione dovuta al prolungamento automaticamente raggiunto dal ciclo di punto di partenza e finale pari alla distanza di sicurezza **Q460**.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si lavora con o senza **M136**, i valori di avanzamento vengono diversamente interpretati dal controllo numerico. Se si programmano in questo modo avanzamenti eccessivi, il componente può venire danneggiato.

- Programmare prima del ciclo la funzione **M136**: il controllo numerico interpreta quindi i valori di avanzamento nel ciclo in mm/giro
- Non programmare prima del ciclo alcuna funzione **M136**: il controllo numerico interpreta i valori di avanzamento in mm/min

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se dopo il ciclo **880** il sistema di coordinate non viene resettato, è ancora attivo l'angolo di precessione impostato dal ciclo! Pericolo di collisione!

- Dopo il ciclo **880** programmare il ciclo **801** per resettare il sistema di coordinate
- Dopo un'interruzione del programma, programmare il ciclo **801** per resettare il sistema di coordinate

- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL** e **FUNCTION MODE TURN**.
- Il ciclo è CALL attivo.
- Definire l'utensile nella tabella utensili come utensile per fresare.
- Prima della chiamata del ciclo impostare l'origine nel centro di rotazione.

Per non superare il numero di giri massimo ammesso dell'utensile, è possibile lavorare con una limitazione. (Registrazione nella tabella utensili "tool.t" nella colonna **Nmax**).

Note per la programmazione

- Vengono monitorate le indicazioni per modulo, numero di denti e diametro esterno. Se le indicazioni non coincidono, compare un messaggio di errore. Per questi parametri è possibile impostare i valori per 2 dei 3 parametri. Inserire il valore 0 per il modulo o per il numero di denti oppure per il diametro esterno. In questo caso il controllo numerico calcola il valore mancante.
- Programmare FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF.
- Se si programma FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S15, il numero di giri dell'utensile si calcola come segue: **Q541** x S. Per **Q541**=238 e S=15 risulta un numero di giri dell'utensile di 3.570/min.
- Prima dell'avvio del ciclo programmare la direzione di rotazione del pezzo (**M303**/**M304**).

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)? Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura a quota finita **3**: solo finitura a sovrametallo Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q540 Modulo? Modulo della ruota dentata Immissione: **0...99.999**
	Q541 Numero di denti? Descrizione della ruota dentata: numero di denti Immissione: **0...99999**
	Q542 Diametro esterno? Descrizione della ruota dentata: diametro esterno parte finita Immissione: **0...99999.9999**
	Q543 Gioco cresta? Distanza tra cerchio cresta della ruota dentata da realizzare e cerchio base della ruota coniugata. Immissione: **0...9.9999**
	Q544 Angolo d'elica? Angolo del quale per dentatura obliqua i denti sono inclinati rispetto alla direzione dell'asse. Con una dentatura lineare, tale angolo è di 0°. Immissione: **-60...+60**
	Q545 Angolo di inclinazione utensile? Angolo dei fianchi del creatore. Indicare questo valore con numeri decimali. Esempio: 0°47'=0,7833 Immissione: **-60...+60**
	Q546 Senso rotazione UT (3=M3/4=M4)? Descrizione dell'utensile: senso di rotazione del mandrino del creatore **3**: utensile destrorso (**M3**) **4**: utensile sinistrorso (**M4**) Immissione: **3**, **4**
	Q547 Offset angolo su ruota dentata? Angolo del quale il controllo numerico ruota il pezzo all'avvio del ciclo. Immissione: **-180...+180**

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q550 Lato lavoraz. (0=pos./1=neg.)? Definire il lato sul quale viene eseguita la lavorazione. **0**: lato di lavorazione positivo dell'asse principale in I-CS **1**: lato di lavorazione negativo dell'asse principale in I-CS Immissione: **0**, **1**
	Q533 Direz. prefer. angolo inclinaz.? Selezione delle possibilità di posizionamento alternative. Dall'angolo di inclinazione definito, il controllo numerico deve calcolare la posizione appropriata dell'asse rotativo presente sulla macchina. Di regola si ottengono sempre due soluzioni possibili. Mediante il parametro **Q533**, si imposta quale delle soluzioni possibili il controllo numerico deve utilizzare: **0**: soluzione più vicina dalla posizione attuale **-1**: soluzione che è compresa nel range tra 0° e -179,9999° **+1**: soluzione che è compresa nel range tra 0° e +180° **-2**: soluzione che è compresa nel range tra -90° e -179,9999° **+2**: soluzione che è compresa tra +90° e +180° Immissione: **-2**, **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q530 Lavorazione inclinata? Posizionare gli assi orientabili per lavorazione inclinata: **1**: posizionamento automatico dell'asse orientabile e orientamento della punta utensile (**MOVE**). La posizione relativa tra pezzo e utensile non viene modificata. Il controllo numerico esegue un movimento di compensazione con gli assi lineari **2**: posizionamento automatico dell'asse orientabile senza orientamento della punta utensile (**TURN**) Immissione: **1**, **2**
	Q253 Avanzamento di avvicinamento? Definizione della velocità di spostamento dell'utensile per orientamento e preposizionamento. Come pure per posizionamento dell'asse utensile tra i singoli incrementi. L'avanzamento è in mm/min. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q260 Altezza di sicurezza? Posizione nell'asse utensile che esclude qualsiasi possibilità di collisione con il pezzo. Il controllo numerico raggiunge la posizione per posizionamento intermedio e ritorno alla fine del ciclo. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q553 UT: offset lungh.avvio lavoraz.? Definire l'offset lineare (L-OFFSET) a partire dal quale l'utensile deve essere impiegato. Il controllo numerico sposta l'utensile in direzione lineare di tale valore. Valore incrementale. Immissione: **0...999.999**

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q551 Punto di partenza in Z? Punto di partenza della fresatura cilindrica in Z Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q552 Punto finale in Z? Punto finale della fresatura cilindrica in Z Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q463 Profondità di taglio massima? Incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura. Immissione: **0.001...999.999**
	Q460 Distanza di sicurezza? Distanza per movimento di ritorno e preposizionamento. Valore incrementale. Immissione: **0...999.999**
	Q488 Avanzamento entrata Velocità di avanzamento dell'incremento dell'utensile Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q478 Avanzamento sgrossatura? Velocità di avanzamento durante la sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q483 Sovrametallo diametro? Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q505 Avanzamento finitura? Velocità di avanzamento durante la finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**

Esempio

```
11 CYCL DEF 880 RUOTA DENT.FRES.CIL. ~
    Q215=+0              ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q540=+0              ;MODULO ~
    Q541=+0              ;N. DENTI ~
    Q542=+0              ;DIAMETRO ESTERNO ~
    Q543=+0.1666         ;GIOCO CRESTA ~
    Q544=+0              ;ANGOLO D'ELICA ~
    Q545=+0              ;ANG. INCLINAZIONE UT ~
    Q546=+3              ;SENSO ROTAZIONE UT ~
    Q547=+0              ;OFFSET ANGOLO ~
    Q550=+1              ;LATO DI LAVORAZIONE ~
    Q533=+0              ;DIREZIONE PREFERENZ. ~
    Q530=+2              ;LAVORAZ. INCLINATA ~
    Q253=+750            ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~
    Q260=+100            ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q553=+10             ;OFFSET LUNGH. UT ~
    Q551=+0              ;PUNTO DI PART. IN Z
    Q552=-10             ;PUNTO FINALE IN Z
    Q463=+1              ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~
    Q460=+2              ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q488=+0.3            ;AVANZAMENTO ENTRATA ~
    Q478=+0.3            ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~
    Q483=+0.4            ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~
    Q505=+0.2            ;AVANZAMENTO FINITURA
```

Senso di rotazione in funzione del lato di lavorazione (Q550)

Determinazione del senso di rotazione della tavola

1 **Quale utensile? (Tagliente a destra/tagliente a sinistra)?**
2 **Quale lato di lavorazione? X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**
3 **Leggere il senso di rotazione della tavola da una delle 2 tabelle!** Selezionare la tabella con il relativo senso di rotazione dell'utensile (**Tagliente a destra/tagliente a sinistra**). Leggere in questa tabella il senso di rotazione della tavola per il relativo lato di lavorazione **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**.

Utensile: tagliente a destra M3	
Lato di lavorazione X+ (Q550=0)	Senso di rotazione della tavola: in senso orario (M303)
Lato di lavorazione X- (Q550=1)	Senso di rotazione della tavola: in senso antiorario (M304)

Utensile: tagliente a sinistra M4	
Lato di lavorazione X+ (Q550=0)	Senso di rotazione della tavola: in senso antiorario (M304)
Lato di lavorazione X- (Q550=1)	Senso di rotazione della tavola: in senso orario (M303)

14.5 Ciclo 892 VERIFICA SBILANCIAM. (opzione #50)

Programmazione ISO
G892

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Per la lavorazione di tornitura di un pezzo asimmetrico, ad es. di un alloggiamento pompa, può verificarsi uno sbilanciamento. In funzione del numero di giri, della massa e della forma del pezzo, la macchina è esposta a carichi elevati. Con il ciclo **892 VERIFICA SBILANCIAM.** il controllo numerico controlla lo sbilanciamento del mandrino di tornitura. Questo ciclo impiega due parametri. **Q450** descrive lo sbilanciamento massimo e **Q451** il numero di giri massimo. **In caso di superamento dello sbilanciamento massimo viene emesso un messaggio di errore e il programma NC viene interrotto.** Se non viene superato lo sbilanciamento massimo, il controllo numerico esegue il programma NC senza interruzioni. Questa funzione protegge la meccanica della macchina. È così possibile reagire nel caso venga riscontrato uno sbilanciamento eccessivo.

Note

Il ciclo **892 VERIFICA SBILANCIAM.** può essere disattivato con il parametro macchina opzionale **hideUnbalance** (N. 128902).

La configurazione del ciclo **892** viene eseguita dal costruttore della macchina.

La funzione del ciclo **892** è definita dal costruttore della macchina.

Durante il rilevamento dello sbilanciamento ruota il mandrino di tornitura.

Questa funzione può essere eseguita anche sulle macchine con più di un solo mandrino di tornitura. Contattare a tale proposito il costruttore della macchina.

Il possibile impiego della funzionalità di sbilanciamento interna al controllo numerico deve essere definito per ogni tipo di macchina. Se gli effetti dell'ampiezza di sbilanciamento del mandrino di tornitura sono solo molto ridotti, non possono essere eventualmente calcolati valori significativi dello sbilanciamento. In tal caso per il monitoraggio dello sbilanciamento è necessario accedere al sistema con sensori esterni.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Controllare lo sbilanciamento dopo il serraggio di un nuovo pezzo. Se necessario, correggere lo sbilanciamento con pesi di compensazione. Se non viene compensato un grande sbilanciamento, ciò può comportare difetti della macchina.

- Eseguire il ciclo **892** all'inizio di una nuova lavorazione
- Compensare eventualmente lo sbilanciamento con pesi di compensazione

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

L'asportazione del materiale durante la lavorazione cambia la distribuzione della massa sul pezzo. Questo comporta lo sbilanciamento, quindi si raccomando una prova di sbilanciamento anche tra le fasi di lavorazione. Se non viene compensato un grande sbilanciamento, ciò può comportare difetti della macchina

- Eseguire il ciclo **892** anche tra fasi di lavorazione
- Compensare eventualmente lo sbilanciamento con pesi di compensazione

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Grandi sbilanciamenti possono danneggiare la macchina soprattutto con un peso elevato. Alla scelta del numero di giri considerare la massa e lo sbilanciamento del pezzo.

- In caso di pezzi pesanti o sbilanciamento considerevole non programmare un numero di giri elevato

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- Dopo che il ciclo **892 VERIFICA SBILANCIAM.** ha interrotto il programma NC, si raccomanda di utilizzare il ciclo manuale MISURA SBILANCIAMENTO. Con questo ciclo il controllo numerico determina lo sbilanciamento e calcola la massa e la posizione di un peso di compensazione.

  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q450 Oscillazione massima ammessa? Indica l'oscillazione massima di un segnale di sbilanciamento sinusoidale in millimetri (mm). Questo segnale risulta dall'errore di inseguimento dell'asse di misura e dalle rotazioni mandrino. Immissione: **0...99999.9999**
	Q451 Velocità di rotazione? Immissione in giri al minuto (giri/min). La verifica di sbilanciamento ha inizio con un numero di giri iniziale ridotto (ad es. 50 giri/min). Viene automaticamente aumentato di un incremento predefinito (ad es. 25 giri/min). Il numero di giri viene incrementato fino a raggiungere il numero di giri definito nel parametro **Q451**. L'override mandrino non è attivo. Immissione: **0...99999**

Esempio

```
11 CYCL DEF 892 VERIFICA SBILANCIAM. ~
    Q450=+0          ;OSCILLAZIONE MASSIMA ~
    Q451=+50         ;VELOCITA' ROTAZIONE
```

14.6 Generalità relative ai cicli di asportazione trucioli

Consultare il manuale della macchina.

La macchina e il controllo numerico devono essere predisposti dal costruttore della macchina.

L'opzione #50 deve essere abilitata.

Il preposizionamento dell'utensile influisce in maniera determinante sul campo di lavoro del ciclo e quindi anche sui tempi di lavorazione. In sgrossatura il punto di partenza dei cicli corrisponde alla posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Il controllo numerico considera per il calcolo dell'area da lavorare il punto di partenza e il punto finale definito nel ciclo ovvero il profilo definito nel ciclo. Se il punto di partenza si trova all'interno dell'area da lavorare, il controllo numerico posiziona precedentemente l'utensile alla distanza di sicurezza in pochi cicli.

La direzione di lavorazione è per i cicli **81x** assiale all'asse rotativo e per i cicli **82x** trasversale all'asse rotativo. Nel ciclo **815** i movimenti sono paralleli al profilo.

I cicli possono essere impiegati per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Il controllo numerico desume le relative informazioni dalla posizione dell'utensile o dalla definizione nel ciclo.

Ulteriori informazioni: "Lavorare con i cicli di tornitura", Pagina 534

Per i cicli in cui viene eseguito un profilo definito (ciclo **810**, **820** e **815**), la direzione di programmazione del profilo viene definita dalla direzione di lavorazione.

Nei cicli per lavorazione a passate è possibile selezionare tra le strategie di lavorazione Sgrossatura, Finitura e Lavorazione completa.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

In finitura i cicli di asportazione trucioli posizionano automaticamente l'utensile sul punto di partenza. La strategia di avvicinamento viene così influenzata dalla posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. È pertanto determinante se alla chiamata del ciclo l'utensile si trova all'interno o all'esterno di un contorno. Il contorno è il profilo programmato ingrandito della distanza di sicurezza. Se l'utensile si trova all'interno del contorno, il ciclo posiziona l'utensile con l'avanzamento definito sulla posizione di partenza percorrendo una traiettoria diretta. In tal caso potrebbero verificarsi collisioni.

- Preposizionare quindi l'utensile in modo tale che il punto di partenza possa essere raggiunto senza possibilità di collisioni
- Se l'utensile si trova al di fuori del contorno, il posizionamento viene eseguito fino al contorno in rapido e all'interno del contorno nell'avanzamento programmato.

Il controllo numerico monitora la lunghezza del tagliente **CUTLENGTH** nei cicli di asportazione trucioli. Se la profondità di taglio programmata nel ciclo di tornitura è maggiore della lunghezza del tagliente definita nella tabella utensili, il controllo numerico visualizza un warning. La profondità di taglio nel ciclo di lavorazione viene in tal caso automaticamente ridotta.

Lavorazione con un utensile FreeTurn

Il controllo numerico supporta la lavorazione dei profili con utensili FreeTurn nei cicli **81x** e **82x**. Questo metodo consente di eseguire le lavorazioni di tornitura più comuni con un solo utensile. Grazie all'utensile flessibile è possibile ridurre i tempi di lavorazione, in quanto il controllo numerico deve inserire un minor numero di utensili.

Premesse

- L'utensile deve essere definito correttamente.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

La lunghezza del gambo dell'utensile per tornire delimita il diametro che può essere lavorato. Durante la lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- Verificare l'esecuzione con l'ausilio della simulazione

- Il programma NC rimane invariato fino alla chiamata dei taglienti dell'utensile FreeTurn.

  Ulteriori informazioni: "Esempio: tornitura con un utensile FreeTurn", Pagina 722
- Per la lavorazione con un utensile FreeTurn, il controllo numerico commuta internamente la cinematica. Possono così essere definiti movimenti di traslazione che modificano le posizioni del tagliente dell'utensile. In tal caso, il controllo numerico visualizza un warning.

  Se il controllo numerico visualizza il warning durante la simulazione, HEIDENHAIN raccomanda di eseguire una volta il programma senza pezzo. Il controllo numerico può non visualizzare alcun warning in Esecuzione programma, in quanto la simulazione non riproduce tutti i movimenti, ad es. i posizionamenti PLC. La simulazione può pertanto divergere dalla lavorazione.

14.7 Ciclo 811 GRADINO ASSIALE

Programmazione ISO
G811

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Questo ciclo consente di eseguire la tornitura assiale di gradini rettangolari.

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se alla chiamata del ciclo l'utensile si trova all'esterno del profilo da lavorare, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se l'utensile si trova all'interno del profilo da lavorare, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Il ciclo lavora l'area dalla posizione utensile fino al punto finale definito nel ciclo.

1. Il controllo numerico esegue in rapido un incremento parallelo all'asse. Il valore di incremento viene calcolato dal controllo numerico sulla base di **Q463 PROFONDITÀ DI TAGLIO MAX**.
2. Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione assiale con l'avanzamento **Q478** definito.
3. Il controllo numerico ritira l'utensile del valore di incremento con l'avanzamento definito.
4. Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido all'inizio della passata.
5. Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 1 a 4) fino a ottenere il profilo finito.
6. Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

1. Il controllo numerico trasla l'utensile nella coordinata Z della distanza di sicurezza **Q460**. Il movimento viene eseguito in rapido.
2. Il controllo numerico esegue in rapido l'incremento parallelo all'asse.
3. Il controllo numerico rifinisce il profilo del pezzo finito con l'avanzamento **Q505** definito.
4. Il controllo numerico ritira l'utensile della distanza di sicurezza con l'avanzamento definito.
5. Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo determina la grandezza dell'area da lavorare (punto di partenza del ciclo).
- Se in **CUTLENGTH** è registrato un valore, questo viene considerato nel ciclo durante la sgrossatura. Viene visualizzato un messaggio ed eseguita una riduzione automatica della profondità incremento.
- Tenere presente anche i principi fondamentali sui cicli di asportazione trucioli.

  Ulteriori informazioni: "Generalità relative ai cicli di asportazione trucioli", Pagina 563

Nota per la programmazione

- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)? Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura a quota finita **3**: solo finitura a sovrametallo Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distanza di sicurezza? Distanza per movimento di ritorno e preposizionamento. Valore incrementale. Immissione: **0...999.999**
	Q493 Fine profilo diametro? Coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Fine profilo Z? Coordinata Z del punto finale del profilo Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q463 Profondità di taglio massima? Incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura. Immissione: **0...99.999**
	Q478 Avanzamento sgrossatura? Velocità di avanzamento durante la sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q483 Sovrametallo diametro? Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q484 Sovrametallo Z? Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q505 Avanzamento finitura? Velocità di avanzamento durante la finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q506 Lisciatura profilo (0/1/2)? **0**: dopo ogni passata lungo il profilo (all'interno del campo di incremento) **1**: lisciatura del profilo dopo l'ultima passata (intero profilo); sollevamento di 45° **2**: senza lisciatura del profilo, sollevamento di 45° Immissione: **0**, **1**, **2**

Esempio

```
11 CYCL DEF 821 GRADINO ASSIALE ~
    Q215=+0              ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q460=+2              ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q493=+50             ;FINE PROFILO X ~
    Q494=-55             ;FINE PROFILO Z ~
    Q463=+3              ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~
    Q478=+0.3            ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~
    Q483=+0.4            ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~
    Q484=+0.2            ;SOVRAMETALLO Z ~
    Q505=+0.2            ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q506=+0              ;LISCIATURA PROFILO
12 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.8 Ciclo 812 GRADINO ASSIALE EST.

Programmazione ISO
G812

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Questo ciclo consente di eseguire la tornitura assiale di gradini. Funzioni estese:

- all'inizio e alla fine del profilo è possibile inserire uno smusso o un arrotondamento
- nel ciclo è possibile definire l'angolo per la superficie piana e perimetrale
- nell'angolo del profilo può essere inserito un raggio

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il diametro di partenza **Q491** è maggiore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il diametro di partenza **Q491** è minore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Se il punto di partenza si trova all'interno dell'area da lavorare, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata X e quindi nella coordinata Z alla distanza di sicurezza e da lì avvia il ciclo.

1. Il controllo numerico esegue in rapido un incremento parallelo all'asse. Il valore di incremento viene calcolato dal controllo numerico sulla base di **Q463 PROFONDITÀ DI TAGLIO MAX**.
2. Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione assiale con l'avanzamento **Q478** definito.
3. Il controllo numerico ritira l'utensile del valore di incremento con l'avanzamento definito.
4. Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido all'inizio della passata.
5. Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 1 a 4) fino a ottenere il profilo finito.
6. Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

Se il punto di partenza si trova all'interno dell'area lavorata, il controllo numerico posiziona prima l'utensile nella coordinata Z alla distanza di sicurezza.

1 Il controllo numerico esegue in rapido l'incremento parallelo all'asse.
2 Il controllo numerico rifinisce il profilo del pezzo finito (dal punto di partenza al punto finale del profilo) con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico ritira l'utensile della distanza di sicurezza con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo (punto di partenza del ciclo) influisce sull'area da lavorare.
- Se in **CUTLENGTH** è registrato un valore, questo viene considerato nel ciclo durante la sgrossatura. Viene visualizzato un messaggio ed eseguita una riduzione automatica della profondità incremento.
- Tenere presente anche i principi fondamentali sui cicli di asportazione trucioli.

  Ulteriori informazioni: "Generalità relative ai cicli di asportazione trucioli", Pagina 563

Nota per la programmazione

- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)? Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura a quota finita **3**: solo finitura a sovrametallo Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distanza di sicurezza? Distanza per movimento di ritorno e preposizionamento. Valore incrementale. Immissione: **0...999.999**
	Q491 Diametro avvio profilo? Coordinata X del punto di partenza del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q492 Avvio profilo Z? Coordinata Z del punto di partenza del profilo Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q493 Fine profilo diametro? Coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Fine profilo Z? Coordinata Z del punto finale del profilo Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q495 Angolo superficie perimetrale? Angolo tra la superficie perimetrale e l'asse rotativo Immissione: **0...89.9999**
	Q501 Tipo elemento iniziale (0/1/2)? Definizione del tipo di elemento a inizio profilo (superficie perimetrale): **0**: nessun elemento supplementare **1**: l'elemento è uno smusso **2**: l'elemento è un raggio Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q502 Dimensione elemento iniziale? Dimensione dell'elemento iniziale (sezione smusso) Immissione: **0...999.999**
	Q500 Raggio dell'angolo profilo? Raggio dell'angolo interno del profilo. Se non è indicato alcun raggio, si forma il raggio della placchetta. Immissione: **0...999.999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q496 Angolo della superficie piana? Angolo tra la superficie piana e l'asse rotativo Immissione: **0...89.9999**
	Q503 Tipo elemento finale (0/1/2)? Definizione del tipo di elemento a fine profilo (superficie piana): **0**: nessun elemento supplementare **1**: l'elemento è uno smusso **2**: l'elemento è un raggio Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q504 Dimensione elemento finale? Dimensione dell'elemento finale (sezione smusso) Immissione: **0...999.999**
	Q463 Profondità di taglio massima? Incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura. Immissione: **0...99.999**
	Q478 Avanzamento sgrossatura? Velocità di avanzamento durante la sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q483 Sovrametallo diametro? Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q484 Sovrametallo Z? Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q505 Avanzamento finitura? Velocità di avanzamento durante la finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q506 Lisciatura profilo (0/1/2)? **0**: dopo ogni passata lungo il profilo (all'interno del campo di incremento) **1**: lisciatura del profilo dopo l'ultima passata (intero profilo); sollevamento di 45° **2**: senza lisciatura del profilo, sollevamento di 45° Immissione: **0**, **1**, **2**

Esempio

```
11 CYCL DEF 812 GRADINO ASSIALE EST. ~
    Q215=+0          ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q460=+2          ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q491=+75         ;DIAMETRO AVVIO PROFILO ~
    Q492=+0          ;AVVIO PROFILO Z ~
    Q493=+50         ;FINE PROFILO X ~
    Q494=-55         ;FINE PROFILO Z ~
    Q495=+5          ;ANGOLO SUP. PERIMETRALE ~
    Q501=+1          ;TIPO ELEMENTO INIZIALE ~
    Q502=+0.5        ;DIMENSIONE ELEM. INIZIALE ~
    Q500=+1.5        ;RAGGIO ANGOLO PROFILO ~
    Q496=+0          ;ANGOLO SUPERFICIE PIANA ~
    Q503=+1          ;TIPO ELEMENTO FINALE ~
    Q504=+0.5        ;DIMENSIONE ELEM. FINALE ~
    Q463=+3          ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~
    Q478=+0.3        ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~
    Q483=+0.4        ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~
    Q484=+0.2        ;SOVRAMETALLO Z ~
    Q505=+0.2        ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q506=+0          ;LISCIATURA PROFILO
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.9 Ciclo 813 TORNITURA CON ENTRATA ASSIALE

Programmazione ISO
G813

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Questo ciclo consente di eseguire la tornitura assiale di gradini con elementi con entrata (sottosquadri).

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il diametro di partenza **Q491** è maggiore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il diametro di partenza **Q491** è minore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore di **Q492 Avvio profilo Z**, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z alla distanza di sicurezza e da lì avvia il ciclo.

All'interno della spogliatura il controllo numerico esegue l'incremento con l'avanzamento **Q478**. I movimenti di ritorno vengono eseguiti di volta in volta della distanza di sicurezza.

1. Il controllo numerico esegue in rapido un incremento parallelo all'asse. Il valore di incremento viene calcolato dal controllo numerico sulla base di **Q463 PROFONDITÀ DI TAGLIO MAX**.
2. Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione assiale con l'avanzamento **Q478** definito.
3. Il controllo numerico ritira l'utensile del valore di incremento con l'avanzamento definito.
4. Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido all'inizio della passata.
5. Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 1 a 4) fino a ottenere il profilo finito.
6. Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

1 Il controllo numerico esegue in rapido l'incremento.
2 Il controllo numerico rifinisce il profilo del pezzo finito (dal punto di partenza al punto finale del profilo) con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico ritira l'utensile della distanza di sicurezza con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo (punto di partenza del ciclo) influisce sull'area da lavorare.
- Il controllo numerico considera la geometria di taglio dell'utensile in modo tale da non danneggiare gli elementi del profilo. Se non è possibile eseguire una lavorazione completa con l'utensile attivo, il controllo numerico emette un allarme.
- Se in **CUTLENGTH** è registrato un valore, questo viene considerato nel ciclo durante la sgrossatura. Viene visualizzato un messaggio ed eseguita una riduzione automatica della profondità incremento.
- Tenere presente anche i principi fondamentali sui cicli di asportazione trucioli.

  Ulteriori informazioni: "Generalità relative ai cicli di asportazione trucioli", Pagina 563

Nota per la programmazione

- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sulla posizione sicura con compensazione del raggio **R0**.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)? Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura a quota finita **3**: solo finitura a sovrametallo Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distanza di sicurezza? Distanza per movimento di ritorno e preposizionamento. Valore incrementale. Immissione: **0...999.999**
	Q491 Diametro avvio profilo? Coordinata X del punto di partenza del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q492 Avvio profilo Z? Coordinata Z del punto di partenza del percorso di entrata Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q493 Fine profilo diametro? Coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Fine profilo Z? Coordinata Z del punto finale del profilo Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q495 Angolo del fianco? Angolo del fianco di entrata. L'angolo di riferimento è la perpendicolare all'asse rotativo. Immissione: **0...89.9999**
	Q463 Profondità di taglio massima? Incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura. Immissione: **0...99.999**
	Q478 Avanzamento sgrossatura? Velocità di avanzamento durante la sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q483 Sovrametallo diametro? Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q484 Sovrametallo Z? Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q505 Avanzamento finitura? Velocità di avanzamento durante la finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q506 Lisciatura profilo (0/1/2)? **0**: dopo ogni passata lungo il profilo (all'interno del campo di incremento) **1**: lisciatura del profilo dopo l'ultima passata (intero profilo); sollevamento di 45° **2**: senza lisciatura del profilo, sollevamento di 45° Immissione: **0**, **1**, **2**

Esempio

```
11 CYCL DEF 813 TORNITURA CON ENTRATA ASSIALE ~
   Q215=+0          ;TIPO LAVORAZIONE ~
   Q460=+2          ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
   Q491=+75         ;DIAMETRO AVVIO PROFILO ~
   Q492=-10         ;AVVIO PROFILO Z ~
   Q493=+50         ;FINE PROFILO X ~
   Q494=-55         ;FINE PROFILO Z ~
   Q495=+70         ;ANGOLO FIANCO ~
   Q463=+3          ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~
   Q478=+0.3        ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~
   Q483=+0.4        ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~
   Q484=+0.2        ;SOVRAMETALLO Z ~
   Q505=+0.2        ;AVANZAMENTO FINITURA ~
   Q506=+0          ;LISCIATURA PROFILO
12 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.10 Ciclo 814 TORNITURA ENTRATA ASSIALE EST.

Programmazione ISO
G814

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Questo ciclo consente di eseguire la tornitura assiale di gradini con elementi con entrata (sottosquadri). Funzioni estese:

- all'inizio e alla fine del profilo è possibile inserire uno smusso o un arrotondamento
- nel ciclo è possibile definire l'angolo per la superficie piana e un raggio per l'angolo del profilo

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il diametro di partenza **Q491** è maggiore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il diametro di partenza **Q491** è minore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore di **Q492 Avvio profilo Z**, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z alla distanza di sicurezza e da lì avvia il ciclo.

All'interno della spogliatura il controllo numerico esegue l'incremento con l'avanzamento **Q478**. I movimenti di ritorno vengono eseguiti di volta in volta della distanza di sicurezza.

1. Il controllo numerico esegue in rapido un incremento parallelo all'asse. Il valore di incremento viene calcolato dal controllo numerico sulla base di **Q463 PROFONDITÀ DI TAGLIO MAX**.
2. Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione assiale con l'avanzamento **Q478** definito.
3. Il controllo numerico ritira l'utensile del valore di incremento con l'avanzamento definito.
4. Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido all'inizio della passata.
5. Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 1 a 4) fino a ottenere il profilo finito.
6. Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

1 Il controllo numerico esegue in rapido l'incremento.
2 Il controllo numerico rifinisce il profilo del pezzo finito (dal punto di partenza al punto finale del profilo) con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico ritira l'utensile della distanza di sicurezza con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo (punto di partenza del ciclo) influisce sull'area da lavorare.
- Il controllo numerico considera la geometria di taglio dell'utensile in modo tale da non danneggiare gli elementi del profilo. Se non è possibile eseguire una lavorazione completa con l'utensile attivo, il controllo numerico emette un allarme.
- Se in **CUTLENGTH** è registrato un valore, questo viene considerato nel ciclo durante la sgrossatura. Viene visualizzato un messaggio ed eseguita una riduzione automatica della profondità incremento.
- Tenere presente anche i principi fondamentali sui cicli di asportazione trucioli.

  Ulteriori informazioni: "Generalità relative ai cicli di asportazione trucioli", Pagina 563

Nota per la programmazione

- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sulla posizione sicura con compensazione del raggio **R0**.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)? Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura a quota finita **3**: solo finitura a sovrametallo Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distanza di sicurezza? Distanza per movimento di ritorno e preposizionamento. Valore incrementale. Immissione: **0...999.999**
	Q491 Diametro avvio profilo? Coordinata X del punto di partenza del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q492 Avvio profilo Z? Coordinata Z del punto di partenza del percorso di entrata Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q493 Fine profilo diametro? Coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Fine profilo Z? Coordinata Z del punto finale del profilo Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q495 Angolo del fianco? Angolo del fianco di entrata. L'angolo di riferimento è la perpendicolare all'asse rotativo. Immissione: **0...89.9999**
	Q501 Tipo elemento iniziale (0/1/2)? Definizione del tipo di elemento a inizio profilo (superficie perimetrale): **0**: nessun elemento supplementare **1**: l'elemento è uno smusso **2**: l'elemento è un raggio Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q502 Dimensione elemento iniziale? Dimensione dell'elemento iniziale (sezione smusso) Immissione: **0...999.999**
	Q500 Raggio dell'angolo profilo? Raggio dell'angolo interno del profilo. Se non è indicato alcun raggio, si forma il raggio della placchetta. Immissione: **0...999.999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q496 Angolo della superficie piana? Angolo tra la superficie piana e l'asse rotativo Immissione: **0...89.9999**
	Q503 Tipo elemento finale (0/1/2)? Definizione del tipo di elemento a fine profilo (superficie piana): **0**: nessun elemento supplementare **1**: l'elemento è uno smusso **2**: l'elemento è un raggio Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q504 Dimensione elemento finale? Dimensione dell'elemento finale (sezione smusso) Immissione: **0...999.999**
	Q463 Profondità di taglio massima? Incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura. Immissione: **0...99.999**
	Q478 Avanzamento sgrossatura? Velocità di avanzamento durante la sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q483 Sovrametallo diametro? Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q484 Sovrametallo Z? Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q505 Avanzamento finitura? Velocità di avanzamento durante la finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q506 Lisciatura profilo (0/1/2)? **0**: dopo ogni passata lungo il profilo (all'interno del campo di incremento) **1**: lisciatura del profilo dopo l'ultima passata (intero profilo); sollevamento di 45° **2**: senza lisciatura del profilo, sollevamento di 45° Immissione: **0**, **1**, **2**

Esempio

```
11 CYCL DEF 814 TORNITURA ENTRATA ASSIALE EST. ~
    Q215=+0              ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q460=+2              ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q491=+75             ;DIAMETRO AVVIO PROFILO ~
    Q492=-10             ;AVVIO PROFILO Z ~
    Q493=+50             ;FINE PROFILO X ~
    Q494=-55             ;FINE PROFILO Z ~
    Q495=+70             ;ANGOLO FIANCO ~
    Q501=+1              ;TIPO ELEMENTO INIZIALE ~
    Q502=+0.5            ;DIMENSIONE ELEM. INIZIALE ~
    Q500=+1.5            ;RAGGIO ANGOLO PROFILO ~
    Q496=+0              ;ANGOLO SUPERFICIE PIANA ~
    Q503=+1              ;TIPO ELEMENTO FINALE ~
    Q504=+0.5            ;DIMENSIONE ELEM. FINALE ~
    Q463=+3              ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~
    Q478=+0.3            ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~
    Q483=+0.4            ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~
    Q484=+0.2            ;SOVRAMETALLO Z ~
    Q505=+0.2            ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q506=+0              ;LISCIATURA PROFILO
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.11 Ciclo 810 TORN. PROF. ASSIALE

Programmazione ISO
G810

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Questo ciclo consente di eseguire la tornitura assiale di pezzi con un numero qualsiasi di profili di tornitura. La descrizione del profilo è definita in un sottoprogramma.

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il punto di partenza del profilo è maggiore del punto finale del profilo, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il punto di partenza del profilo è minore del punto finale, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore del punto iniziale del profilo, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z alla distanza di sicurezza e da lì avvia il ciclo.

1. Il controllo numerico esegue in rapido un incremento parallelo all'asse. Il valore di incremento viene calcolato dal controllo numerico sulla base di **Q463 PROFONDITÀ DI TAGLIO MAX**.
2. Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione assiale. La passata assiale viene eseguita parallelamente all'asse e con l'avanzamento **Q478** definito.
3. Il controllo numerico ritira l'utensile del valore di incremento con l'avanzamento definito.
4. Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido all'inizio della passata.
5. Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 1 a 4) fino a ottenere il profilo finito.
6. Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore del punto iniziale del profilo, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z alla distanza di sicurezza e da lì avvia il ciclo.

1 Il controllo numerico esegue in rapido l'incremento.
2 Il controllo numerico rifinisce il profilo del pezzo finito (dal punto di partenza al punto finale del profilo) con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico ritira l'utensile della distanza di sicurezza con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

La limitazione di taglio delimita l'area del profilo da lavorare. I percorsi di avvicinamento e allontanamento possono superare la limitazione di taglio. La posizione dell'utensile prima della chiamata del ciclo influenza l'esecuzione della limitazione di taglio. TNC 640 lavora il materiale sul lato della limitazione di taglio, su cui l'utensile si trova prima della chiamata del ciclo.

- Posizionare l'utensile prima della chiamata ciclo in modo che si trovi già sul lato della limitazione di taglio sul quale il materiale deve essere asportato

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo (punto di partenza del ciclo) influisce sull'area da lavorare.
- Il controllo numerico considera la geometria di taglio dell'utensile in modo tale da non danneggiare gli elementi del profilo. Se non è possibile eseguire una lavorazione completa con l'utensile attivo, il controllo numerico emette un allarme.
- Se in **CUTLENGTH** è registrato un valore, questo viene considerato nel ciclo durante la sgrossatura. Viene visualizzato un messaggio ed eseguita una riduzione automatica della profondità incremento.
- Tenere presente anche i principi fondamentali sui cicli di asportazione trucioli.

  Ulteriori informazioni: "Generalità relative ai cicli di asportazione trucioli", Pagina 563

Note per la programmazione

- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sulla posizione sicura con compensazione del raggio **R0**.
- Prima della chiamata ciclo è necessario programmare il ciclo **14 PROFILO** o **SEL CONTOUR** per definire i sottoprogrammi.
- Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli anche all'interno del sottoprogramma del profilo.
- Se si rifinisce il profilo, è necessario programmare una compensazione del raggio utensile **RL** o **RR** nella descrizione del profilo.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)? Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura a quota finita **3**: solo finitura a sovrametallo Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distanza di sicurezza? Distanza per movimento di ritorno e preposizionamento. Valore incrementale. Immissione: **0...999.999**
	Q499 Inversione profilo (0-2)? Definizione della direzione di lavorazione del profilo: **0**: il profilo viene lavorato nella direzione programmata **1**: il profilo viene lavorato in direzione inversa a quella programmata **2**: il profilo viene lavorato in direzione inversa a quella programmata, viene adattata anche la posizione dell'utensile Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q463 Profondità di taglio massima? Incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura. Immissione: **0...99.999**
	Q478 Avanzamento sgrossatura? Velocità di avanzamento durante la sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q483 Sovrametallo diametro? Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q484 Sovrametallo Z? Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q505 Avanzamento finitura? Velocità di avanzamento durante la finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q487 Entrata consentita (0/1)? Lavorazione di elementi di entrata: **0**: senza lavorazione di elementi di entrata **1**: con lavorazione di elementi di entrata Immissione: **0**, **1**
	Q488 Avanzamento entrata (0=autom.)? Definizione della velocità di avanzamento in entrata. Questo valore di immissione è opzionale. Se non viene programmato, è valido l'avanzamento definito per la lavorazione di tornitura. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q479 Limiti di lavorazione (0/1)? Attivazione della limitazione di lavorazione: **0**: nessuna limitazione di lavorazione attiva **1**: limitazione di lavorazione (**Q480/Q482**) Immissione: **0**, **1**
	Q480 Valore limitazione diametro? Valore X della limitazione del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q482 Valore limitazione di taglio Z? Valore Z della limitazione del profilo Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q506 Lisciatura profilo (0/1/2)? **0**: dopo ogni passata lungo il profilo (all'interno del campo di incremento) **1**: lisciatura del profilo dopo l'ultima passata (intero profilo); sollevamento di 45° **2**: senza lisciatura del profilo, sollevamento di 45° Immissione: **0**, **1**, **2**

Esempio

```
11 CYCL DEF 14.0 PROFILO
12 CYCL DEF 14.1 LABEL PROFILO2
13 CYCL DEF 810 TORN. PROF. ASSIALE ~
    Q215=+0              ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q460=+2              ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q499=+0              ;INVERSIONE PROFILO ~
    Q463=+3              ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~
    Q478=+0.3            ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~
    Q483=+0.4            ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~
    Q484=+0.2            ;SOVRAMETALLO Z ~
    Q505=+0.2            ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q487=+1              ;PENETRAZIONE ~
    Q488=+0              ;AVANZAMENTO ENTRATA ~
    Q479=+0              ;LIMITAZIONE DI TAGLIO ~
    Q480=+0              ;VALORE LIMITE DIAMETRO ~
    Q482=+0              ;VALORE LIMITE Z ~
    Q506=+0              ;LISCIATURA PROFILO
14 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+60  Z+0
19 L  Z-10
20 RND R5
21 L  X+40  Z-35
22 RND R5
23 L  X+50  Z-40
24 L  Z-55
25 CC  X+60  Z-55
26 C  X+60  Z-60
27 L  X+100
28 LBL 0
```

14.12 Ciclo 815 TORN. PARALL.PROFILO

Programmazione ISO
G815

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Questo ciclo consente di lavorare pezzi con un numero qualsiasi di profili di tornitura. La descrizione del profilo è definita in un sottoprogramma.

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parallela al profilo.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il punto di partenza del profilo è maggiore del punto finale del profilo, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il punto di partenza del profilo è minore del punto finale, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore del punto iniziale del profilo, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z alla distanza di sicurezza e da lì avvia il ciclo.

1. Il controllo numerico esegue in rapido un incremento parallelo all'asse. Il valore di incremento viene calcolato dal controllo numerico sulla base di **Q463 PROFONDITÀ DI TAGLIO MAX**.
2. Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale. La passata viene eseguita parallelamente al profilo e con l'avanzamento **Q478** definito.
3. Il controllo numerico ritira l'utensile con l'avanzamento definito sulla posizione di partenza nella coordinata X.
4. Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido all'inizio della passata.
5. Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 1 a 4) fino a ottenere il profilo finito.
6. Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore del punto iniziale del profilo, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z alla distanza di sicurezza e da lì avvia il ciclo.

1 Il controllo numerico esegue in rapido l'incremento.
2 Il controllo numerico rifinisce il profilo del pezzo finito (dal punto di partenza al punto finale del profilo) con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico ritira l'utensile della distanza di sicurezza con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo (punto di partenza del ciclo) influisce sull'area da lavorare.
- Il controllo numerico considera la geometria di taglio dell'utensile in modo tale da non danneggiare gli elementi del profilo. Se non è possibile eseguire una lavorazione completa con l'utensile attivo, il controllo numerico emette un allarme.
- Tenere presente anche i principi fondamentali sui cicli di asportazione trucioli.

  Ulteriori informazioni: "Generalità relative ai cicli di asportazione trucioli", Pagina 563

Note per la programmazione

- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sulla posizione sicura con compensazione del raggio **R0**.
- Prima della chiamata ciclo è necessario programmare il ciclo **14 PROFILO** o **SEL CONTOUR** per definire i sottoprogrammi.
- Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli anche all'interno del sottoprogramma del profilo.
- Se si rifinisce il profilo, è necessario programmare una compensazione del raggio utensile **RL** o **RR** nella descrizione del profilo.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)? Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura a quota finita **3**: solo finitura a sovrametallo Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distanza di sicurezza? Distanza per movimento di ritorno e preposizionamento. Valore incrementale. Immissione: **0...999.999**
	Q485 Sovrametallo per pezzo grezzo? Sovrametallo parallelo al profilo sul profilo definito. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q486 Tipo di sezioni (0/1)? Definizione del tipo di sezioni: **0**: passate con sezione truciolo costante **1**: configurazione di taglio equidistante Immissione: **0**, **1**
	Q499 Inversione profilo (0-2)? Definizione della direzione di lavorazione del profilo: **0**: il profilo viene lavorato nella direzione programmata **1**: il profilo viene lavorato in direzione inversa a quella programmata **2**: il profilo viene lavorato in direzione inversa a quella programmata, viene adattata anche la posizione dell'utensile Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q463 Profondità di taglio massima? Incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura. Immissione: **0...99.999**
	Q478 Avanzamento sgrossatura? Velocità di avanzamento durante la sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q483 Sovrametallo diametro? Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999** **Q484 Sovrametallo Z?** Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999** **Q505 Avanzamento finitura?** Velocità di avanzamento durante la finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**

Esempio

```
11 CYCL DEF 815 TORN. PARALL.PROFILO ~
    Q215=+0          ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q460=+2          ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q485=+5          ;SOVRAMETALLO PEZZO GREZZO ~
    Q486=+0          ;SEZIONI ~
    Q499=+0          ;INVERSIONE PROFILO ~
    Q463=+3          ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~
    Q478=0.3         ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~
    Q483=+0.4        ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~
    Q484=+0.2        ;SOVRAMETALLO Z ~
    Q505=+0.2        ;AVANZAMENTO FINITURA
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.13 Ciclo 821 GRADINO RADIALE

Programmazione ISO

G821

Applicazione

> Consultare il manuale della macchina.
> Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Questo ciclo consente di eseguire la tornitura radiale di gradini rettangolari.

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se alla chiamata del ciclo l'utensile si trova all'esterno del profilo da lavorare, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se l'utensile si trova all'interno del profilo da lavorare, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Il ciclo lavora l'area dal punto di partenza del ciclo fino al punto finale definito nel ciclo.

1. Il controllo numerico esegue in rapido un incremento parallelo all'asse. Il valore di incremento viene calcolato dal controllo numerico sulla base di **Q463 PROFONDITÀ DI TAGLIO MAX**.
2. Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione radiale con l'avanzamento **Q478** definito.
3. Il controllo numerico ritira l'utensile del valore di incremento con l'avanzamento definito.
4. Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido all'inizio della passata.
5. Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 1 a 4) fino a ottenere il profilo finito.
6. Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

1. Il controllo numerico trasla l'utensile nella coordinata Z della distanza di sicurezza **Q460**. Il movimento viene eseguito in rapido.
2. Il controllo numerico esegue in rapido l'incremento parallelo all'asse.
3. Il controllo numerico rifinisce il profilo del pezzo finito con l'avanzamento **Q505** definito.
4. Il controllo numerico ritira l'utensile della distanza di sicurezza con l'avanzamento definito.
5. Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo (punto di partenza del ciclo) influisce sull'area da lavorare.
- Se in **CUTLENGTH** è registrato un valore, questo viene considerato nel ciclo durante la sgrossatura. Viene visualizzato un messaggio ed eseguita una riduzione automatica della profondità incremento.
- Tenere presente anche i principi fondamentali sui cicli di asportazione trucioli.

  Ulteriori informazioni: "Generalità relative ai cicli di asportazione trucioli", Pagina 563

Nota per la programmazione

- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)? Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura a quota finita **3**: solo finitura a sovrametallo Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distanza di sicurezza? Distanza per movimento di ritorno e preposizionamento. Valore incrementale. Immissione: **0...999.999**
	Q493 Fine profilo diametro? Coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Fine profilo Z? Coordinata Z del punto finale del profilo Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q463 Profondità di taglio massima? Incremento massimo in direzione assiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura. Immissione: **0...99.999**
	Q478 Avanzamento sgrossatura? Velocità di avanzamento durante la sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q483 Sovrametallo diametro? Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q484 Sovrametallo Z? Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q505 Avanzamento finitura? Velocità di avanzamento durante la finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q506 Lisciatura profilo (0/1/2)? **0**: dopo ogni passata lungo il profilo (all'interno del campo di incremento) **1**: lisciatura del profilo dopo l'ultima passata (intero profilo); sollevamento di 45° **2**: senza lisciatura del profilo, sollevamento di 45° Immissione: **0**, **1**, **2**

Esempio

```
11 CYCL DEF 821 GRADINO RADIALE ~
    Q215=+0          ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q460=+2          ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q493=+30         ;FINE PROFILO X ~
    Q494=-5          ;FINE PROFILO Z ~
    Q463=+3          ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~
    Q478=+0.3        ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~
    Q483=+0.4        ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~
    Q484=+0.2        ;SOVRAMETALLO Z ~
    Q505=+0.2        ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q506=+0          ;LISCIATURA PROFILO
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.14 Ciclo 822 GRADINO RADIALE EST.

Programmazione ISO

G822

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Questo ciclo consente di eseguire la tornitura radiale di gradini. Funzioni estese:

- all'inizio e alla fine del profilo è possibile inserire uno smusso o un arrotondamento
- nel ciclo è possibile definire l'angolo per la superficie piana e perimetrale
- nell'angolo del profilo può essere inserito un raggio

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il diametro di partenza **Q491** è maggiore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il diametro di partenza **Q491** è minore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Se il punto di partenza si trova all'interno dell'area da lavorare, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z e quindi nella coordinata X alla distanza di sicurezza e da lì avvia il ciclo.

1. Il controllo numerico esegue in rapido un incremento parallelo all'asse. Il valore di incremento viene calcolato dal controllo numerico sulla base di **Q463 PROFONDITÀ DI TAGLIO MAX**.
2. Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione radiale con l'avanzamento **Q478** definito.
3. Il controllo numerico ritira l'utensile del valore di incremento con l'avanzamento definito.
4. Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido all'inizio della passata.
5. Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 1 a 4) fino a ottenere il profilo finito.
6. Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

1 Il controllo numerico esegue in rapido l'incremento parallelo all'asse.
2 Il controllo numerico rifinisce il profilo del pezzo finito (dal punto di partenza al punto finale del profilo) con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico ritira l'utensile della distanza di sicurezza con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo (punto di partenza del ciclo) influisce sull'area da lavorare.
- Se in **CUTLENGTH** è registrato un valore, questo viene considerato nel ciclo durante la sgrossatura. Viene visualizzato un messaggio ed eseguita una riduzione automatica della profondità incremento.
- Tenere presente anche i principi fondamentali sui cicli di asportazione trucioli.

  Ulteriori informazioni: "Generalità relative ai cicli di asportazione trucioli", Pagina 563

Nota per la programmazione

- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)? Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura a quota finita **3**: solo finitura a sovrametallo Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distanza di sicurezza? Distanza per movimento di ritorno e preposizionamento. Valore incrementale. Immissione: **0...999.999**
	Q491 Diametro avvio profilo? Coordinata X del punto di partenza del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q492 Avvio profilo Z? Coordinata Z del punto di partenza del profilo Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q493 Fine profilo diametro? Coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Fine profilo Z? Coordinata Z del punto finale del profilo Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q495 Angolo della superficie piana? Angolo tra la superficie piana e l'asse rotativo Immissione: **0...89.9999**
	Q501 Tipo elemento iniziale (0/1/2)? Definizione del tipo di elemento a inizio profilo (superficie perimetrale): **0**: nessun elemento supplementare **1**: l'elemento è uno smusso **2**: l'elemento è un raggio Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q502 Dimensione elemento iniziale? Dimensione dell'elemento iniziale (sezione smusso) Immissione: **0...999.999**
	Q500 Raggio dell'angolo profilo? Raggio dell'angolo interno del profilo. Se non è indicato alcun raggio, si forma il raggio della placchetta. Immissione: **0...999.999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q496 Angolo superficie perimetrale? Angolo tra la superficie perimetrale e l'asse rotativo Immissione: **0...89.9999**
	Q503 Tipo elemento finale (0/1/2)? Definizione del tipo di elemento a fine profilo (superficie piana): **0**: nessun elemento supplementare **1**: l'elemento è uno smusso **2**: l'elemento è un raggio Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q504 Dimensione elemento finale? Dimensione dell'elemento finale (sezione smusso) Immissione: **0...999.999**
	Q463 Profondità di taglio massima? Incremento massimo in direzione assiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura. Immissione: **0...99.999**
	Q478 Avanzamento sgrossatura? Velocità di avanzamento durante la sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q483 Sovrametallo diametro? Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q484 Sovrametallo Z? Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q505 Avanzamento finitura? Velocità di avanzamento durante la finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q506 Lisciatura profilo (0/1/2)? **0**: dopo ogni passata lungo il profilo (all'interno del campo di incremento) **1**: lisciatura del profilo dopo l'ultima passata (intero profilo); sollevamento di 45° **2**: senza lisciatura del profilo, sollevamento di 45° Immissione: **0**, **1**, **2**

Esempio

```
11 CYCL DEF 822 GRADINO RADIALE EST. ~
    Q215=+0              ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q460=+2              ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q491=+75             ;DIAMETRO AVVIO PROFILO ~
    Q492=+0              ;AVVIO PROFILO Z ~
    Q493=+30             ;FINE PROFILO X ~
    Q494=-15             ;FINE PROFILO Z ~
    Q495=+0              ;ANGOLO SUPERFICIE PIANA ~
    Q501=+1              ;TIPO ELEMENTO INIZIALE ~
    Q502=+0.5            ;DIMENSIONE ELEM. INIZIALE ~
    Q500=+1.5            ;RAGGIO ANGOLO PROFILO ~
    Q496=+5              ;ANGOLO SUP. PERIMETRALE ~
    Q503=+1              ;TIPO ELEMENTO FINALE ~
    Q504=+0.5            ;DIMENSIONE ELEM. FINALE ~
    Q463=+3              ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~
    Q478=+0.3            ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~
    Q483=+0.4            ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~
    Q484=+0.2            ;SOVRAMETALLO Z ~
    Q505=+0.2            ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q506=+0              ;LISCIATURA PROFILO
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.15 Ciclo 823 TORNITURA ENTRATA RADIALE

Programmazione ISO
G823

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Questo ciclo consente di eseguire la tornitura radiale di elementi con entrata (sottosquadri).

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il diametro di partenza **Q491** è maggiore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il diametro di partenza **Q491** è minore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

All'interno della spogliatura il controllo numerico esegue l'incremento con l'avanzamento **Q478**. I movimenti di ritorno vengono eseguiti di volta in volta della distanza di sicurezza.

1. Il controllo numerico esegue in rapido un incremento parallelo all'asse. Il valore di incremento viene calcolato dal controllo numerico sulla base di **Q463 PROFONDITÀ DI TAGLIO MAX**.
2. Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione radiale con l'avanzamento definito.
3. Il controllo numerico ritira l'utensile con l'avanzamento **Q478** definito del valore di incremento.
4. Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido all'inizio della passata.
5. Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 1 a 4) fino a ottenere il profilo finito.
6. Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

Come punto di partenza del ciclo il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore del punto iniziale del profilo, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z alla distanza di sicurezza e da lì avvia il ciclo.

1 Il controllo numerico esegue in rapido l'incremento.
2 Il controllo numerico rifinisce il profilo del pezzo finito (dal punto di partenza al punto finale del profilo) con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico ritira l'utensile della distanza di sicurezza con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo (punto di partenza del ciclo) influisce sull'area da lavorare.
- Il controllo numerico considera la geometria di taglio dell'utensile in modo tale da non danneggiare gli elementi del profilo. Se non è possibile eseguire una lavorazione completa con l'utensile attivo, il controllo numerico emette un allarme.
- Se in **CUTLENGTH** è registrato un valore, questo viene considerato nel ciclo durante la sgrossatura. Viene visualizzato un messaggio ed eseguita una riduzione automatica della profondità incremento.
- Tenere presente anche i principi fondamentali sui cicli di asportazione trucioli.

  Ulteriori informazioni: "Generalità relative ai cicli di asportazione trucioli", Pagina 563

Nota per la programmazione

- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sulla posizione sicura con compensazione del raggio **R0**.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)? Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura a quota finita **3**: solo finitura a sovrametallo Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distanza di sicurezza? Distanza per movimento di ritorno e preposizionamento. Valore incrementale. Immissione: **0...999.999**
	Q491 Diametro avvio profilo? Coordinata X del punto di partenza del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q492 Avvio profilo Z? Coordinata Z del punto di partenza del percorso di entrata Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q493 Fine profilo diametro? Coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Fine profilo Z? Coordinata Z del punto finale del profilo Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q495 Angolo del fianco? Angolo del fianco di entrata. L'angolo di riferimento è la parallela all'asse rotativo. Immissione: **0...89.9999**
	Q463 Profondità di taglio massima? Incremento massimo in direzione assiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura. Immissione: **0...99.999**
	Q478 Avanzamento sgrossatura? Velocità di avanzamento durante la sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q483 Sovrametallo diametro? Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q484 Sovrametallo Z? Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q505 Avanzamento finitura? Velocità di avanzamento durante la finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q506 Lisciatura profilo (0/1/2)? **0**: dopo ogni passata lungo il profilo (all'interno del campo di incremento) **1**: lisciatura del profilo dopo l'ultima passata (intero profilo); sollevamento di 45° **2**: senza lisciatura del profilo, sollevamento di 45° Immissione: **0**, **1**, **2**

Esempio

```
11 CYCL DEF 823 TORNITURA ENTRATA RADIALE ~
    Q215=+0          ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q460=+2          ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q491=+75         ;DIAMETRO AVVIO PROFILO ~
    Q492=+0          ;AVVIO PROFILO Z ~
    Q493=+20         ;FINE PROFILO X ~
    Q494=-5          ;FINE PROFILO Z ~
    Q495=+60         ;ANGOLO FIANCO ~
    Q463=+3          ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~
    Q478=+0.3        ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~
    Q483=+0.4        ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~
    Q484=+0.2        ;SOVRAMETALLO Z ~
    Q505=+0.2        ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q506=+0          ;LISCIATURA PROFILO
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.16 Ciclo 824 TORNITURA ENTRATA RADIALE EST.

Programmazione ISO
G824

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Questo ciclo consente di eseguire la tornitura radiale di elementi con entrata (sottosquadri). Funzioni estese:

- all'inizio e alla fine del profilo è possibile inserire uno smusso o un arrotondamento
- nel ciclo è possibile definire l'angolo per la superficie piana e un raggio per l'angolo del profilo

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il diametro di partenza **Q491** è maggiore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il diametro di partenza **Q491** è minore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

All'interno della spogliatura il controllo numerico esegue l'incremento con l'avanzamento **Q478**. I movimenti di ritorno vengono eseguiti di volta in volta della distanza di sicurezza.

1. Il controllo numerico esegue in rapido un incremento parallelo all'asse. Il valore di incremento viene calcolato dal controllo numerico sulla base di **Q463 PROFONDITÀ DI TAGLIO MAX**.
2. Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione radiale con l'avanzamento definito.
3. Il controllo numerico ritira l'utensile con l'avanzamento **Q478** definito del valore di incremento.
4. Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido all'inizio della passata.
5. Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 1 a 4) fino a ottenere il profilo finito.
6. Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

Come punto di partenza del ciclo il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore del punto iniziale del profilo, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z alla distanza di sicurezza e da lì avvia il ciclo.

1 Il controllo numerico esegue in rapido l'incremento.
2 Il controllo numerico rifinisce il profilo del pezzo finito (dal punto di partenza al punto finale del profilo) con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico ritira l'utensile della distanza di sicurezza con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo (punto di partenza del ciclo) influisce sull'area da lavorare.
- Il controllo numerico considera la geometria di taglio dell'utensile in modo tale da non danneggiare gli elementi del profilo. Se non è possibile eseguire una lavorazione completa con l'utensile attivo, il controllo numerico emette un allarme.
- Se in **CUTLENGTH** è registrato un valore, questo viene considerato nel ciclo durante la sgrossatura. Viene visualizzato un messaggio ed eseguita una riduzione automatica della profondità incremento.
- Tenere presente anche i principi fondamentali sui cicli di asportazione trucioli.

  Ulteriori informazioni: "Generalità relative ai cicli di asportazione trucioli", Pagina 563

Nota per la programmazione

- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sulla posizione sicura con compensazione del raggio **R0**.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)? Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura a quota finita **3**: solo finitura a sovrametallo Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distanza di sicurezza? Distanza per movimento di ritorno e preposizionamento. Valore incrementale. Immissione: **0...999.999**
	Q491 Diametro avvio profilo? Coordinata X del punto di partenza del percorso di entrata (quota diametrale) Immissione: **-99999,999...+99999,999**
	Q492 Avvio profilo Z? Coordinata Z del punto di partenza del percorso di entrata Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q493 Fine profilo diametro? Coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Fine profilo Z? Coordinata Z del punto finale del profilo Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q495 Angolo del fianco? Angolo del fianco di entrata. L'angolo di riferimento è la parallela all'asse rotativo. Immissione: **0...89.9999**
	Q501 Tipo elemento iniziale (0/1/2)? Definizione del tipo di elemento a inizio profilo (superficie perimetrale): **0**: nessun elemento supplementare **1**: l'elemento è uno smusso **2**: l'elemento è un raggio Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q502 Dimensione elemento iniziale? Dimensione dell'elemento iniziale (sezione smusso) Immissione: **0...999.999**
	Q500 Raggio dell'angolo profilo? Raggio dell'angolo interno del profilo. Se non è indicato alcun raggio, si forma il raggio della placchetta. Immissione: **0...999.999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q496 Angolo superficie perimetrale? Angolo tra la superficie perimetrale e l'asse rotativo Immissione: **0...89.9999**
	Q503 Tipo elemento finale (0/1/2)? Definizione del tipo di elemento a fine profilo (superficie piana): **0**: nessun elemento supplementare **1**: l'elemento è uno smusso **2**: l'elemento è un raggio Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q504 Dimensione elemento finale? Dimensione dell'elemento finale (sezione smusso) Immissione: **0...999.999**
	Q463 Profondità di taglio massima? Incremento massimo in direzione assiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura. Immissione: **0...99.999**
	Q478 Avanzamento sgrossatura? Velocità di avanzamento durante la sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q483 Sovrametallo diametro? Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q484 Sovrametallo Z? Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q505 Avanzamento finitura? Velocità di avanzamento durante la finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q506 Lisciatura profilo (0/1/2)? **0**: dopo ogni passata lungo il profilo (all'interno del campo di incremento) **1**: lisciatura del profilo dopo l'ultima passata (intero profilo); sollevamento di 45° **2**: senza lisciatura del profilo, sollevamento di 45° Immissione: **0**, **1**, **2**

Esempio

```
11 CYCL DEF 824 TORNITURA ENTRATA RADIALE EST. ~
    Q215=+0              ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q460=+2              ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q491=+75             ;DIAMETRO AVVIO PROFILO ~
    Q492=+0              ;AVVIO PROFILO Z ~
    Q493=+20             ;FINE PROFILO X ~
    Q494=-10             ;FINE PROFILO Z ~
    Q495=+70             ;ANGOLO FIANCO ~
    Q501=+1              ;TIPO ELEMENTO INIZIALE ~
    Q502=+0.5            ;DIMENSIONE ELEM. INIZIALE ~
    Q500=+1.5            ;RAGGIO ANGOLO PROFILO ~
    Q496=+0              ;ANGOLO SUPERFICIE PIANA ~
    Q503=+1              ;TIPO ELEMENTO FINALE ~
    Q504=+0.5            ;DIMENSIONE ELEM. FINALE ~
    Q463=+3              ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~
    Q478=+0.3            ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~
    Q483=+0.4            ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~
    Q484=+0.2            ;SOVRAMETALLO Z ~
    Q505=+0.2            ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q506=+0              ;LISCIATURA PROFILO
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.17 Ciclo 820 TORN. PROF. RADIALE

Programmazione ISO
G820

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Questo ciclo consente di eseguire la tornitura radiale di pezzi con un numero qualsiasi di profili di tornitura. La descrizione del profilo è definita in un sottoprogramma.

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il punto di partenza del profilo è maggiore del punto finale del profilo, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il punto di partenza del profilo è minore del punto finale, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore del punto iniziale del profilo, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z sul punto di partenza del profilo e da lì avvia il ciclo.

1. Il controllo numerico esegue in rapido un incremento parallelo all'asse. Il valore di incremento viene calcolato dal controllo numerico sulla base di **Q463 PROFONDITÀ DI TAGLIO MAX**.
2. Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione radiale. La passata radiale viene eseguita parallelamente all'asse e con l'avanzamento **Q478** definito.
3. Il controllo numerico ritira l'utensile del valore di incremento con l'avanzamento definito.
4. Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido all'inizio della passata.
5. Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 1 a 4) fino a ottenere il profilo finito.
6. Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore del punto iniziale del profilo, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z alla distanza di sicurezza e da lì avvia il ciclo.

1 Il controllo numerico esegue in rapido l'incremento.
2 Il controllo numerico rifinisce il profilo del pezzo finito (dal punto di partenza al punto finale del profilo) con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico ritira l'utensile della distanza di sicurezza con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

La limitazione di taglio delimita l'area del profilo da lavorare. I percorsi di avvicinamento e allontanamento possono superare la limitazione di taglio. La posizione dell'utensile prima della chiamata del ciclo influenza l'esecuzione della limitazione di taglio. TNC 640 lavora il materiale sul lato della limitazione di taglio, su cui l'utensile si trova prima della chiamata del ciclo.

- Posizionare l'utensile prima della chiamata ciclo in modo che si trovi già sul lato della limitazione di taglio sul quale il materiale deve essere asportato

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo (punto di partenza del ciclo) influisce sull'area da lavorare.
- Il controllo numerico considera la geometria di taglio dell'utensile in modo tale da non danneggiare gli elementi del profilo. Se non è possibile eseguire una lavorazione completa con l'utensile attivo, il controllo numerico emette un allarme.
- Se in **CUTLENGTH** è registrato un valore, questo viene considerato nel ciclo durante la sgrossatura. Viene visualizzato un messaggio ed eseguita una riduzione automatica della profondità incremento.
- Tenere presente anche i principi fondamentali sui cicli di asportazione trucioli.

  Ulteriori informazioni: "Generalità relative ai cicli di asportazione trucioli", Pagina 563

Note per la programmazione

- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sulla posizione sicura con compensazione del raggio **R0**.
- Prima della chiamata ciclo è necessario programmare il ciclo **14 PROFILO** o **SEL CONTOUR** per definire i sottoprogrammi.
- Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli anche all'interno del sottoprogramma del profilo.
- Se si rifinisce il profilo, è necessario programmare una compensazione del raggio utensile **RL** o **RR** nella descrizione del profilo.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)? Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura a quota finita **3**: solo finitura a sovrametallo Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distanza di sicurezza? Distanza per movimento di ritorno e preposizionamento. Valore incrementale. Immissione: **0...999.999**
	Q499 Inversione profilo (0-2)? Definizione della direzione di lavorazione del profilo: **0**: il profilo viene lavorato nella direzione programmata **1**: il profilo viene lavorato in direzione inversa a quella programmata **2**: il profilo viene lavorato in direzione inversa a quella programmata, viene adattata anche la posizione dell'utensile Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q463 Profondità di taglio massima? Incremento massimo in direzione assiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura. Immissione: **0...99.999**
	Q478 Avanzamento sgrossatura? Velocità di avanzamento durante la sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q483 Sovrametallo diametro? Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q484 Sovrametallo Z? Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q505 Avanzamento finitura? Velocità di avanzamento durante la finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q487 Entrata consentita (0/1)? Lavorazione di elementi di entrata: **0**: senza lavorazione di elementi di entrata **1**: con lavorazione di elementi di entrata Immissione: **0**, **1**
	Q488 Avanzamento entrata (0=autom.)? Definizione della velocità di avanzamento in entrata. Questo valore di immissione è opzionale. Se non viene programmato, è valido l'avanzamento definito per la lavorazione di tornitura. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q479 Limiti di lavorazione (0/1)? Attivazione della limitazione di lavorazione: **0**: nessuna limitazione di lavorazione attiva **1**: limitazione di lavorazione (**Q480/Q482**) Immissione: **0**, **1**
	Q480 Valore limitazione diametro? Valore X della limitazione del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q482 Valore limitazione di taglio Z? Valore Z della limitazione del profilo Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q506 Lisciatura profilo (0/1/2)? **0**: dopo ogni passata lungo il profilo (all'interno del campo di incremento) **1**: lisciatura del profilo dopo l'ultima passata (intero profilo); sollevamento di 45° **2**: senza lisciatura del profilo, sollevamento di 45° Immissione: **0**, **1**, **2**

Esempio

```
11 CYCL DEF 14.0 PROFILO
12 CYCL DEF 14.1 LABEL PROFILO2
13 CYCL DEF 820 TORN. PROF. RADIALE ~
   Q215=+0          ;TIPO LAVORAZIONE ~
   Q460=+2          ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
   Q499=+0          ;INVERSIONE PROFILO ~
   Q463=+3          ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~
   Q478=+0.3        ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~
   Q483=+0.4        ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~
   Q484=+0.2        ;SOVRAMETALLO Z ~
   Q505=+0.2        ;AVANZAMENTO FINITURA ~
   Q487=+1          ;PENETRAZIONE ~
   Q488=+0          ;AVANZAMENTO ENTRATA ~
   Q479=+0          ;LIMITAZIONE DI TAGLIO ~
   Q480=+0          ;VALORE LIMITE DIAMETRO ~
   Q482=+0          ;VALORE LIMITE Z ~
   Q506=+0          ;LISCIATURA PROFILO
14 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+75  Z-20
19 L  X+50
20 RND R2
21 L  X+20  Z-25
22 RND R2
23 L  Z+0
24 LBL 0
```

14.18 Ciclo 841 TRONC.-TORN.SEM.RAD.

Programmazione ISO

G841

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Questo ciclo consente di eseguire la troncatura in direzione assiale di scanalature rettangolari. Per la troncatura-tornitura viene alternativamente eseguito un movimento di troncatura a profondità incremento e di seguito un movimento di sgrossatura. In questo modo la lavorazione viene eseguita con meno movimento di sollevamento e incremento.

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se alla chiamata del ciclo l'utensile si trova all'esterno del profilo da lavorare, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se l'utensile si trova all'interno del profilo da lavorare, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Il ciclo lavora solo l'area dal punto di partenza del ciclo fino al punto finale definito nel ciclo.

1. Dal punto di partenza del ciclo il controllo numerico esegue un movimento di troncatura fino alla prima profondità incremento.
2. Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione assiale con l'avanzamento **Q478** definito.
3. Se nel ciclo è stato definito il parametro di immissione **Q488**, gli elementi di entrata vengono lavorati con tale avanzamento di entrata.
4. Nel caso in cui nel ciclo sia stata selezionata soltanto una direzione di lavorazione **Q507=1**, il controllo numerico solleva l'utensile della distanza di sicurezza, ritorna in rapido e raggiunge di nuovo il profilo all'avanzamento definito. Con direzione di lavorazione **Q507=0** l'incremento viene eseguito su entrambi lati.
5. L'utensile lavora fino alla successiva profondità incremento.
6. Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 2 a 4) fino a raggiungere la profondità della scanalatura.
7. Il controllo numerico riporta l'utensile alla distanza di sicurezza ed esegue un movimento di troncatura su entrambe le pareti laterali.
8. Il controllo numerico riporta l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul primo lato della scanalatura.
2 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico rifinisce il fondo della scanalatura con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido.
5 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul secondo lato della scanalatura.
6 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
7 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo (punto di partenza del ciclo) influisce sull'area da lavorare.
- A partire dal secondo incremento il controllo numerico riduce ogni ulteriore movimento di taglio di 0,1 mm. Si riduce così la pressione laterale sull'utensile. Se nel ciclo è stata impostata una larghezza offset **Q508**, il controllo numerico riduce il movimento di taglio di tale valore. Al termine della pretroncatura il materiale residuo viene lavorato con una corsa di troncatura. Il controllo numerico emette un messaggio d'errore se l'offset laterale supera l'80% della larghezza effettiva del tagliente (larghezza tagliente effettiva = larghezza tagliente – 2*raggio tagliente).
- Se in **CUTLENGTH** è registrato un valore, questo viene considerato nel ciclo durante la sgrossatura. Viene visualizzato un messaggio ed eseguita una riduzione automatica della profondità incremento.

Nota per la programmazione

- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)? Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura a quota finita **3**: solo finitura a sovrametallo Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distanza di sicurezza? Parametro riservato, attualmente inattivo
	Q493 Fine profilo diametro? Coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Fine profilo Z? Coordinata Z del punto finale del profilo Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q478 Avanzamento sgrossatura? Velocità di avanzamento durante la sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q483 Sovrametallo diametro? Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q484 Sovrametallo Z? Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q505 Avanzamento finitura? Velocità di avanzamento durante la finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q463 Profondità di taglio massima? Incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura. Immissione: **0...99.999**

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q507 Direzione (0=bidir. /1=unidir.)? Direzione di passata: **0**: bidirezionale (in entrambe le direzioni) **1**: unidirezionale (in direzione del profilo) Immissione: **0**, **1**
	Q508 Larghezza offset? Riduzione della lunghezza di taglio. Al termine della pretroncatura il materiale residuo viene lavorato con una corsa di troncatura. Il controllo numerico limita eventualmente la larghezza offset programmata. Immissione: **0...99.999**
	Q509 Correzione profondità finitura? In funzione del materiale, della velocità di avanzamento ecc., il tagliente "devia" durante la lavorazione. L'errore di accostamento che ne deriva si corregge con la correzione della profondità. Immissione: **-9.9999...+9.9999**
	Q488 Avanzamento entrata (0=autom.)? Definizione della velocità di avanzamento in entrata. Questo valore di immissione è opzionale. Se non viene programmato, è valido l'avanzamento definito per la lavorazione di tornitura. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**

Esempio

```
11 CYCL DEF 841 TRONC.-TORN.SEM.RAD. ~
    Q215=+0          ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q460=+2          ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q493=+50         ;FINE PROFILO X ~
    Q494=-50         ;FINE PROFILO Z ~
    Q478=+0.3        ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~
    Q483=+0.4        ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~
    Q484=+0.2        ;SOVRAMETALLO Z ~
    Q505=+0.2        ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q463=+2          ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~
    Q507=+0          ;DIREZIONE LAVORAZIONE ~
    Q508=+0          ;LARGHEZZA OFFSET ~
    Q509=+0          ;CORREZIONE PROFONDITA' ~
    Q488=+0          ;AVANZAMENTO ENTRATA
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.19 Ciclo 842 TRONC.-TORN.EST.RAD.

Programmazione ISO

G842

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Questo ciclo consente di eseguire la troncatura in direzione assiale di scanalature rettangolari. Per la troncatura-tornitura viene alternativamente eseguito un movimento di troncatura a profondità incremento e di seguito un movimento di sgrossatura. In questo modo la lavorazione viene eseguita con meno movimento di sollevamento e incremento. Funzioni estese:

- all'inizio e alla fine del profilo è possibile inserire uno smusso o un arrotondamento
- nel ciclo è possibile definire l'angolo per le pareti laterali della scanalatura
- negli angoli del profilo possono essere inseriti raggi

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il diametro di partenza **Q491** è maggiore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il diametro di partenza **Q491** è minore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile per la chiamata del ciclo come punto di partenza del ciclo. Nel caso in cui la coordinata X del punto di partenza sia minore di **Q491 DIAMETRO AVVIO PROFILO**, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata X a **Q491** e da lì avvia il ciclo.

1 Dal punto di partenza del ciclo il controllo numerico esegue un movimento di troncatura fino alla prima profondità incremento.
2 Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione assiale con l'avanzamento **Q478** definito.
3 Se nel ciclo è stato definito il parametro di immissione **Q488**, gli elementi di entrata vengono lavorati con tale avanzamento di entrata.
4 Nel caso in cui nel ciclo sia stata selezionata soltanto una direzione di lavorazione **Q507=1**, il controllo numerico solleva l'utensile della distanza di sicurezza, ritorna in rapido e raggiunge di nuovo il profilo all'avanzamento definito. Con direzione di lavorazione **Q507=0** l'incremento viene eseguito su entrambi lati.
5 L'utensile lavora fino alla successiva profondità incremento.
6 Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 2 a 4) fino a raggiungere la profondità della scanalatura.
7 Il controllo numerico riporta l'utensile alla distanza di sicurezza ed esegue un movimento di troncatura su entrambe le pareti laterali.
8 Il controllo numerico riporta l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo

Finitura

Il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile per la chiamata del ciclo come punto di partenza del ciclo. Nel caso in cui la coordinata X del punto di partenza sia minore di **Q491 DIAMETRO AVVIO PROFILO**, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata X a **Q491** e da lì avvia il ciclo.

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul primo lato della scanalatura.
2 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico rifinisce il fondo della scanalatura con l'avanzamento definito. Se è stato immesso un raggio per gli spigoli del profilo **Q500**, il controllo numerico finisce la scanalatura completa in una passata.
4 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido.
5 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul secondo lato della scanalatura.
6 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
7 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo (punto di partenza del ciclo) influisce sull'area da lavorare.
- A partire dal secondo incremento il controllo numerico riduce ogni ulteriore movimento di taglio di 0,1 mm. Si riduce così la pressione laterale sull'utensile. Se nel ciclo è stata impostata una larghezza offset **Q508**, il controllo numerico riduce il movimento di taglio di tale valore. Al termine della pretroncatura il materiale residuo viene lavorato con una corsa di troncatura. Il controllo numerico emette un messaggio d'errore se l'offset laterale supera l'80% della larghezza effettiva del tagliente (larghezza tagliente effettiva = larghezza tagliente – 2*raggio tagliente).
- Se in **CUTLENGTH** è registrato un valore, questo viene considerato nel ciclo durante la sgrossatura. Viene visualizzato un messaggio ed eseguita una riduzione automatica della profondità incremento.

Nota per la programmazione

- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)? Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura a quota finita **3**: solo finitura a sovrametallo Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distanza di sicurezza? Parametro riservato, attualmente inattivo
	Q491 Diametro avvio profilo? Coordinata X del punto di partenza del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q492 Avvio profilo Z? Coordinata Z del punto di partenza del profilo Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q493 Fine profilo diametro? Coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Fine profilo Z? Coordinata Z del punto finale del profilo Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q495 Angolo del fianco? Angolo tra il fianco del punto di partenza del profilo e la perpendicolare all'asse rotativo. Immissione: **0...89.9999**
	Q501 Tipo elemento iniziale (0/1/2)? Definizione del tipo di elemento a inizio profilo (superficie perimetrale): **0**: nessun elemento supplementare **1**: l'elemento è uno smusso **2**: l'elemento è un raggio Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q502 Dimensione elemento iniziale? Dimensione dell'elemento iniziale (sezione smusso) Immissione: **0...999.999**
	Q500 Raggio dell'angolo profilo? Raggio dell'angolo interno del profilo. Se non è indicato alcun raggio, si forma il raggio della placchetta. Immissione: **0...999.999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q496 Angolo del secondo fianco? Angolo tra il fianco del punto finale del profilo e la perpendicolare all'asse rotativo. Immissione: **0...89.9999**
	Q503 Tipo elemento finale (0/1/2)? Definizione del tipo di elemento a fine profilo: **0**: nessun elemento supplementare **1**: l'elemento è uno smusso **2**: l'elemento è un raggio Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q504 Dimensione elemento finale? Dimensione dell'elemento finale (sezione smusso) Immissione: **0...999.999**
	Q478 Avanzamento sgrossatura? Velocità di avanzamento durante la sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q483 Sovrametallo diametro? Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q484 Sovrametallo Z? Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q505 Avanzamento finitura? Velocità di avanzamento durante la finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q463 Profondità di taglio massima? Incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura. Immissione: **0...99.999**
	Q507 Direzione (0=bidir. /1=unidir.)? Direzione di passata: **0**: bidirezionale (in entrambe le direzioni) **1**: unidirezionale (in direzione del profilo) Immissione: **0**, **1**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q508 Larghezza offset? Riduzione della lunghezza di taglio. Al termine della pretroncatura il materiale residuo viene lavorato con una corsa di troncatura. Il controllo numerico limita eventualmente la larghezza offset programmata. Immissione: **0...99.999**
	Q509 Correzione profondità finitura? In funzione del materiale, della velocità di avanzamento ecc., il tagliente "devia" durante la lavorazione. L'errore di accostamento che ne deriva si corregge con la correzione della profondità. Immissione: **-9.9999...+9.9999**
	Q488 Avanzamento entrata (0=autom.)? Definizione della velocità di avanzamento in entrata. Questo valore di immissione è opzionale. Se non viene programmato, è valido l'avanzamento definito per la lavorazione di tornitura. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**

Esempio

```
11 CYCL DEF 842 TRONCATURA EST.RAD. ~
    Q215=+0          ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q460=+2          ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q491=+75         ;DIAMETRO AVVIO PROFILO ~
    Q492=-20         ;AVVIO PROFILO Z ~
    Q493=+50         ;FINE PROFILO X ~
    Q494=-50         ;FINE PROFILO Z ~
    Q495=+5          ;ANGOLO FIANCO ~
    Q501=+1          ;TIPO ELEMENTO INIZIALE ~
    Q502=+0.5        ;DIMENSIONE ELEM. INIZIALE ~
    Q500=+1.5        ;RAGGIO ANGOLO PROFILO ~
    Q496=+5          ;ANGOLO DEL FIANCO ~
    Q503=+1          ;TIPO ELEMENTO FINALE ~
    Q504=+0.5        ;DIMENSIONE ELEM. FINALE ~
    Q478=+0.3        ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~
    Q483=+0.4        ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~
    Q484=+0.2        ;SOVRAMETALLO Z ~
    Q505=+0.2        ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q463=+2          ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~
    Q507=+0          ;DIREZIONE LAVORAZIONE ~
    Q508=+0          ;LARGHEZZA OFFSET ~
    Q509=+0          ;CORREZIONE PROFONDITA' ~
    Q488=+0          ;AVANZAMENTO ENTRATA
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.20 Ciclo 851 TRONC.-TORN.SEM.ASS.

Programmazione ISO

G851

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Questo ciclo consente di eseguire la troncatura-tornitura in direzione radiale di scanalature rettangolari. Per la troncatura-tornitura viene alternativamente eseguito un movimento di troncatura a profondità incremento e di seguito un movimento di sgrossatura. In questo modo la lavorazione viene eseguita con meno movimento di sollevamento e incremento.

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se alla chiamata del ciclo l'utensile si trova all'esterno del profilo da lavorare, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se l'utensile si trova all'interno del profilo da lavorare, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Il ciclo lavora l'area dal punto di partenza del ciclo fino al punto finale definito nel ciclo.

1. Dal punto di partenza del ciclo il controllo numerico esegue un movimento di troncatura fino alla prima profondità incremento.
2. Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione radiale con l'avanzamento **Q478** definito.
3. Se nel ciclo è stato definito il parametro di immissione **Q488**, gli elementi di entrata vengono lavorati con tale avanzamento di entrata.
4. Nel caso in cui nel ciclo sia stata selezionata soltanto una direzione di lavorazione **Q507=1**, il controllo numerico solleva l'utensile della distanza di sicurezza, ritorna in rapido e raggiunge di nuovo il profilo all'avanzamento definito. Con direzione di lavorazione **Q507=0** l'incremento viene eseguito su entrambi lati.
5. L'utensile lavora fino alla successiva profondità incremento.
6. Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 2 a 4) fino a raggiungere la profondità della scanalatura.
7. Il controllo numerico riporta l'utensile alla distanza di sicurezza ed esegue un movimento di troncatura su entrambe le pareti laterali.
8. Il controllo numerico riporta l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul primo lato della scanalatura.
2 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico rifinisce il fondo della scanalatura con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido.
5 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul secondo lato della scanalatura.
6 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
7 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo determina la grandezza dell'area da lavorare (punto di partenza del ciclo).
- A partire dal secondo incremento il controllo numerico riduce ogni ulteriore movimento di taglio di 0,1 mm. Si riduce così la pressione laterale sull'utensile. Se nel ciclo è stata impostata una larghezza offset **Q508**, il controllo numerico riduce il movimento di taglio di tale valore. Al termine della pretroncatura il materiale residuo viene lavorato con una corsa di troncatura. Il controllo numerico emette un messaggio d'errore se l'offset laterale supera l'80% della larghezza effettiva del tagliente (larghezza tagliente effettiva = larghezza tagliente – 2*raggio tagliente).
- Se in **CUTLENGTH** è registrato un valore, questo viene considerato nel ciclo durante la sgrossatura. Viene visualizzato un messaggio ed eseguita una riduzione automatica della profondità incremento.

Nota per la programmazione

- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)? Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura a quota finita **3**: solo finitura a sovrametallo Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distanza di sicurezza? Parametro riservato, attualmente inattivo
	Q493 Fine profilo diametro? Coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Fine profilo Z? Coordinata Z del punto finale del profilo Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q478 Avanzamento sgrossatura? Velocità di avanzamento durante la sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q483 Sovrametallo diametro? Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q484 Sovrametallo Z? Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q505 Avanzamento finitura? Velocità di avanzamento durante la finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q463 Profondità di taglio massima? Incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura. Immissione: **0...99.999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q507 Direzione (0=bidir. /1=unidir.)? Direzione di passata: **0**: bidirezionale (in entrambe le direzioni) **1**: unidirezionale (in direzione del profilo) Immissione: **0**, **1**
	Q508 Larghezza offset? Riduzione della lunghezza di taglio. Al termine della pretroncatura il materiale residuo viene lavorato con una corsa di troncatura. Il controllo numerico limita eventualmente la larghezza offset programmata. Immissione: **0...99.999**
	Q509 Correzione profondità finitura? In funzione del materiale, della velocità di avanzamento ecc., il tagliente "devia" durante la lavorazione. L'errore di accostamento che ne deriva si corregge con la correzione della profondità. Immissione: **-9.9999...+9.9999**
	Q488 Avanzamento entrata (0=autom.)? Definizione della velocità di avanzamento in entrata. Questo valore di immissione è opzionale. Se non viene programmato, è valido l'avanzamento definito per la lavorazione di tornitura. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**

Esempio

```
11 CYCL DEF 851 TRONC.-TORN.SEM.ASS. ~
    Q215=+0              ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q460=+2              ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q493=+50             ;FINE PROFILO X ~
    Q494=-10             ;FINE PROFILO Z ~
    Q478=+0.3            ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~
    Q483=+0.4            ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~
    Q484=+0.2            ;SOVRAMETALLO Z ~
    Q505=+0.2            ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q463=+2              ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~
    Q507=+0              ;DIREZIONE LAVORAZIONE ~
    Q508=+0              ;LARGHEZZA OFFSET ~
    Q509=+0              ;CORREZIONE PROFONDITA' ~
    Q488=+0              ;AVANZAMENTO ENTRATA
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.21 Ciclo 852 TRONC.-TORN.EST.ASS.

Programmazione ISO
G852

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Questo ciclo consente di eseguire la troncatura-tornitura in direzione trasversale di scanalature rettangolari. Per la troncatura-tornitura viene alternativamente eseguito un movimento di troncatura a profondità incremento e di seguito un movimento di sgrossatura. In questo modo la lavorazione viene eseguita con meno movimento di sollevamento e incremento. Funzioni estese:

- all'inizio e alla fine del profilo è possibile inserire uno smusso o un arrotondamento
- nel ciclo è possibile definire l'angolo per le pareti laterali della scanalatura
- negli angoli del profilo possono essere inseriti raggi

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il diametro di partenza **Q491** è maggiore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il diametro di partenza **Q491** è minore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile per la chiamata del ciclo come punto di partenza del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore di **Q492 Avvio profilo Z**, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z a **Q492** e da lì avvia il ciclo.

1 Dal punto di partenza del ciclo il controllo numerico esegue un movimento di troncatura fino alla prima profondità incremento.
2 Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione radiale con l'avanzamento **Q478** definito.
3 Se nel ciclo è stato definito il parametro di immissione **Q488**, gli elementi di entrata vengono lavorati con tale avanzamento di entrata.
4 Nel caso in cui nel ciclo sia stata selezionata soltanto una direzione di lavorazione **Q507=1**, il controllo numerico solleva l'utensile della distanza di sicurezza, ritorna in rapido e raggiunge di nuovo il profilo all'avanzamento definito. Con direzione di lavorazione **Q507=0** l'incremento viene eseguito su entrambi lati.
5 L'utensile lavora fino alla successiva profondità incremento.
6 Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 2 a 4) fino a raggiungere la profondità della scanalatura.
7 Il controllo numerico riporta l'utensile alla distanza di sicurezza ed esegue un movimento di troncatura su entrambe le pareti laterali.
8 Il controllo numerico riporta l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

Il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile per la chiamata del ciclo come punto di partenza del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore di **Q492 Avvio profilo Z**, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z a **Q492** e da lì avvia il ciclo.

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul primo lato della scanalatura.
2 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico rifinisce il fondo della scanalatura con l'avanzamento definito. Se è stato immesso un raggio per gli spigoli del profilo **Q500**, il controllo numerico finisce la scanalatura completa in una passata.
4 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido.
5 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul secondo lato della scanalatura.
6 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
7 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo determina la grandezza dell'area da lavorare (punto di partenza del ciclo).
- A partire dal secondo incremento il controllo numerico riduce ogni ulteriore movimento di taglio di 0,1 mm. Si riduce così la pressione laterale sull'utensile. Se nel ciclo è stata impostata una larghezza offset **Q508**, il controllo numerico riduce il movimento di taglio di tale valore. Al termine della pretroncatura il materiale residuo viene lavorato con una corsa di troncatura. Il controllo numerico emette un messaggio d'errore se l'offset laterale supera l'80% della larghezza effettiva del tagliente (larghezza tagliente effettiva = larghezza tagliente – 2*raggio tagliente).
- Se in **CUTLENGTH** è registrato un valore, questo viene considerato nel ciclo durante la sgrossatura. Viene visualizzato un messaggio ed eseguita una riduzione automatica della profondità incremento.

Nota per la programmazione

- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)? Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura a quota finita **3**: solo finitura a sovrametallo Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distanza di sicurezza? Parametro riservato, attualmente inattivo
	Q491 Diametro avvio profilo? Coordinata X del punto di partenza del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q492 Avvio profilo Z? Coordinata Z del punto di partenza del profilo Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q493 Fine profilo diametro? Coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Fine profilo Z? Coordinata Z del punto finale del profilo Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q495 Angolo del fianco? Angolo tra il fianco del punto di partenza del profilo e la parallela all'asse rotativo. Immissione: **0...89.9999**
	Q501 Tipo elemento iniziale (0/1/2)? Definizione del tipo di elemento a inizio profilo (superficie perimetrale): **0**: nessun elemento supplementare **1**: l'elemento è uno smusso **2**: l'elemento è un raggio Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q502 Dimensione elemento iniziale? Dimensione dell'elemento iniziale (sezione smusso) Immissione: **0...999.999**
	Q500 Raggio dell'angolo profilo? Raggio dell'angolo interno del profilo. Se non è indicato alcun raggio, si forma il raggio della placchetta. Immissione: **0...999.999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q496 Angolo del secondo fianco? Angolo tra il fianco del punto finale del profilo e la parallela all'asse rotativo. Immissione: **0...89.9999**
	Q503 Tipo elemento finale (0/1/2)? Definizione del tipo di elemento a fine profilo: **0**: nessun elemento supplementare **1**: l'elemento è uno smusso **2**: l'elemento è un raggio Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q504 Dimensione elemento finale? Dimensione dell'elemento finale (sezione smusso) Immissione: **0...999.999**
	Q478 Avanzamento sgrossatura? Velocità di avanzamento durante la sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q483 Sovrametallo diametro? Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q484 Sovrametallo Z? Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q505 Avanzamento finitura? Velocità di avanzamento durante la finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q463 Profondità di taglio massima? Incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura. Immissione: **0...99.999**
	Q507 Direzione (0=bidir. /1=unidir.)? Direzione di passata: **0**: bidirezionale (in entrambe le direzioni) **1**: unidirezionale (in direzione del profilo) Immissione: **0**, **1**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q508 Larghezza offset? Riduzione della lunghezza di taglio. Al termine della pretroncatura il materiale residuo viene lavorato con una corsa di troncatura. Il controllo numerico limita eventualmente la larghezza offset programmata. Immissione: **0...99.999**
	Q509 Correzione profondità finitura? In funzione del materiale, della velocità di avanzamento ecc., il tagliente "devia" durante la lavorazione. L'errore di accostamento che ne deriva si corregge con la correzione della profondità. Immissione: **-9.9999...+9.9999**
	Q488 Avanzamento entrata (0=autom.)? Definizione della velocità di avanzamento in entrata. Questo valore di immissione è opzionale. Se non viene programmato, è valido l'avanzamento definito per la lavorazione di tornitura. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**

Esempio

```
11 CYCL DEF 852 TRONC.-TORN.EST.ASS. ~
    Q215=+0          ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q460=+2          ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q491=+75         ;DIAMETRO AVVIO PROFILO ~
    Q492=-20         ;AVVIO PROFILO Z ~
    Q493=+50         ;FINE PROFILO X ~
    Q494=-50         ;FINE PROFILO Z ~
    Q495=+5          ;ANGOLO FIANCO ~
    Q501=+1          ;TIPO ELEMENTO INIZIALE ~
    Q502=+0.5        ;DIMENSIONE ELEM. INIZIALE ~
    Q500=+1.5        ;RAGGIO ANGOLO PROFILO ~
    Q496=+5          ;ANGOLO DEL FIANCO ~
    Q503=+1          ;TIPO ELEMENTO FINALE ~
    Q504=+0.5        ;DIMENSIONE ELEM. FINALE ~
    Q478=+0.3        ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~
    Q483=+0.4        ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~
    Q484=+0.2        ;SOVRAMETALLO Z ~
    Q505=+0.2        ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q463=+2          ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~
    Q507=+0          ;DIREZIONE LAVORAZIONE ~
    Q508=+0          ;LARGHEZZA OFFSET ~
    Q509=+0          ;CORREZIONE PROFONDITA' ~
    Q488=+0          ;AVANZAMENTO ENTRATA
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.22 Ciclo 840 TRONC.-TORN.PR.RAD.

Programmazione ISO

G840

Applicazione

Questo ciclo consente di eseguire la troncatura-tornitura in direzione assiale di scanalature di qualsiasi forma. Per la troncatura-tornitura viene alternativamente eseguito un movimento di troncatura a profondità incremento e di seguito un movimento di sgrossatura.

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il punto di partenza del profilo è maggiore del punto finale del profilo, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il punto di partenza del profilo è minore del punto finale, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Nel caso in cui la coordinata X del punto di partenza sia minore del punto di partenza del profilo, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata X sul punto di partenza del profilo e da lì avvia il ciclo.

1. Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sulla coordinata Z (prima posizione di troncatura).
2. Il controllo numerico esegue un movimento di troncatura fino alla prima profondità incremento.
3. Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione assiale con l'avanzamento **Q478** definito.
4. Se nel ciclo è stato definito il parametro di immissione **Q488**, gli elementi di entrata vengono lavorati con tale avanzamento di entrata.
5. Nel caso in cui nel ciclo sia stata selezionata soltanto una direzione di lavorazione **Q507=1**, il controllo numerico solleva l'utensile della distanza di sicurezza, ritorna in rapido e raggiunge di nuovo il profilo all'avanzamento definito. Con direzione di lavorazione **Q507=0** l'incremento viene eseguito su entrambi lati.
6. L'utensile lavora fino alla successiva profondità incremento.
7. Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 2 a 4) fino a raggiungere la profondità della scanalatura.
8. Il controllo numerico riporta l'utensile alla distanza di sicurezza ed esegue un movimento di troncatura su entrambe le pareti laterali.
9. Il controllo numerico riporta l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul primo lato della scanalatura.
2 Il controllo numerico rifinisce le pareti laterali della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico rifinisce il fondo della scanalatura con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

La limitazione di taglio delimita l'area del profilo da lavorare. I percorsi di avvicinamento e allontanamento possono superare la limitazione di taglio. La posizione dell'utensile prima della chiamata del ciclo influenza l'esecuzione della limitazione di taglio. TNC 640 lavora il materiale sul lato della limitazione di taglio, su cui l'utensile si trova prima della chiamata del ciclo.

- Posizionare l'utensile prima della chiamata ciclo in modo che si trovi già sul lato della limitazione di taglio sul quale il materiale deve essere asportato

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo determina la grandezza dell'area da lavorare (punto di partenza del ciclo).
- A partire dal secondo incremento il controllo numerico riduce ogni ulteriore movimento di taglio di 0,1 mm. Si riduce così la pressione laterale sull'utensile. Se nel ciclo è stata impostata una larghezza offset **Q508**, il controllo numerico riduce il movimento di taglio di tale valore. Al termine della pretroncatura il materiale residuo viene lavorato con una corsa di troncatura. Il controllo numerico emette un messaggio d'errore se l'offset laterale supera l'80% della larghezza effettiva del tagliente (larghezza tagliente effettiva = larghezza tagliente – 2*raggio tagliente).
- Se in **CUTLENGTH** è registrato un valore, questo viene considerato nel ciclo durante la sgrossatura. Viene visualizzato un messaggio ed eseguita una riduzione automatica della profondità incremento.

Note per la programmazione

- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.
- Prima della chiamata ciclo è necessario programmare il ciclo **14 PROFILO** o **SEL CONTOUR** per definire i sottoprogrammi.
- Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli anche all'interno del sottoprogramma del profilo.
- Se si rifinisce il profilo, è necessario programmare una compensazione del raggio utensile **RL** o **RR** nella descrizione del profilo.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)? Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura a quota finita **3**: solo finitura a sovrametallo Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distanza di sicurezza? Parametro riservato, attualmente inattivo
	Q478 Avanzamento sgrossatura? Velocità di avanzamento durante la sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q488 Avanzamento entrata (0=autom.)? Definizione della velocità di avanzamento in entrata. Questo valore di immissione è opzionale. Se non viene programmato, è valido l'avanzamento definito per la lavorazione di tornitura. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q483 Sovrametallo diametro? Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q484 Sovrametallo Z? Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q505 Avanzamento finitura? Velocità di avanzamento durante la finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q479 Limiti di lavorazione (0/1)? Attivazione della limitazione di lavorazione: **0**: nessuna limitazione di lavorazione attiva **1**: limitazione di lavorazione (**Q480/Q482**) Immissione: **0**, **1**
	Q480 Valore limitazione diametro? Valore X della limitazione del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q482 Valore limitazione di taglio Z? Valore Z della limitazione del profilo Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q463 Profondità di taglio massima? Incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura. Immissione: **0...99.999**
	Q507 Direzione (0=bidir. /1=unidir.)? Direzione di passata: **0**: bidirezionale (in entrambe le direzioni) **1**: unidirezionale (in direzione del profilo) Immissione: **0**, **1**
	Q508 Larghezza offset? Riduzione della lunghezza di taglio. Al termine della pretroncatura il materiale residuo viene lavorato con una corsa di troncatura. Il controllo numerico limita eventualmente la larghezza offset programmata. Immissione: **0...99.999**
	Q509 Correzione profondità finitura? In funzione del materiale, della velocità di avanzamento ecc., il tagliente "devia" durante la lavorazione. L'errore di accostamento che ne deriva si corregge con la correzione della profondità. Immissione: **-9.9999...+9.9999**
	Q499 Inversione profilo (0=no, 1=sì)? Direzione di lavorazione: **0**: lavorazione in direzione del profilo **1**: lavorazione in direzione opposta al profilo Immissione: **0**, **1**

Esempio

```
11 CYCL DEF 14.0 PROFILO
12 CYCL DEF 14.1 LABEL PROFILO2
13 CYCL DEF 840 TRONC.-TORN.PR.RAD. ~
    Q215=+0              ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q460=+2              ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q478=+0.3            ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~
    Q488=+0              ;AVANZAMENTO ENTRATA ~
    Q483=+0.4            ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~
    Q484=+0.2            ;SOVRAMETALLO Z ~
    Q505=+0.2            ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q479=+0              ;LIMITAZIONE DI TAGLIO ~
    Q480=+0              ;VALORE LIMITE DIAMETRO ~
    Q482=+0              ;VALORE LIMITE Z ~
    Q463=+2              ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~
    Q507=+0              ;DIREZIONE LAVORAZIONE ~
    Q508=+0              ;LARGHEZZA OFFSET ~
    Q509=+0              ;CORREZIONE PROFONDITA' ~
    Q499=+0              ;INVERSIONE PROFILO
14 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+60  Z-10
19 L  X+40  Z-15
20 RND R3
21 CR  X+40  Z-35 R+30 DR+
22 RND R3
23 L  X+60  Z-40
24 LBL 0
```

14.23 Ciclo 850 TRONC.-TORN.PR.ASS.

Programmazione ISO
G850

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Questo ciclo consente di eseguire la troncatura-tornitura in direzione assiale di scanalature di qualsiasi forma. Per la troncatura-tornitura viene alternativamente eseguito un movimento di troncatura a profondità incremento e di seguito un movimento di sgrossatura.

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il punto di partenza del profilo è maggiore del punto finale del profilo, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il punto di partenza del profilo è minore del punto finale, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore del punto di partenza del profilo, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z sul punto di partenza del profilo e da lì avvia il ciclo.

1. Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sulla coordinata X (prima posizione di troncatura).
2. Il controllo numerico esegue un movimento di troncatura fino alla prima profondità incremento.
3. Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione trasversale con l'avanzamento **Q478** definito.
4. Se nel ciclo è stato definito il parametro di immissione **Q488**, gli elementi di entrata vengono lavorati con tale avanzamento di entrata.
5. Nel caso in cui nel ciclo sia stata selezionata soltanto una direzione di lavorazione **Q507=1**, il controllo numerico solleva l'utensile della distanza di sicurezza, ritorna in rapido e raggiunge di nuovo il profilo all'avanzamento definito. Con direzione di lavorazione **Q507=0** l'incremento viene eseguito su entrambi lati.
6. L'utensile lavora fino alla successiva profondità incremento.
7. Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 2 a 4) fino a raggiungere la profondità della scanalatura.
8. Il controllo numerico riporta l'utensile alla distanza di sicurezza ed esegue un movimento di troncatura su entrambe le pareti laterali.
9. Il controllo numerico riporta l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

Il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile per la chiamata del ciclo come punto di partenza del ciclo.

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul primo lato della scanalatura.
2 Il controllo numerico rifinisce le pareti laterali della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico rifinisce il fondo della scanalatura con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo determina la grandezza dell'area da lavorare (punto di partenza del ciclo).
- A partire dal secondo incremento il controllo numerico riduce ogni ulteriore movimento di taglio di 0,1 mm. Si riduce così la pressione laterale sull'utensile. Se nel ciclo è stata impostata una larghezza offset **Q508**, il controllo numerico riduce il movimento di taglio di tale valore. Al termine della pretroncatura il materiale residuo viene lavorato con una corsa di troncatura. Il controllo numerico emette un messaggio d'errore se l'offset laterale supera l'80% della larghezza effettiva del tagliente (larghezza tagliente effettiva = larghezza tagliente – 2*raggio tagliente).
- Se in **CUTLENGTH** è registrato un valore, questo viene considerato nel ciclo durante la sgrossatura. Viene visualizzato un messaggio ed eseguita una riduzione automatica della profondità incremento.

Note per la programmazione

- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.
- Prima della chiamata ciclo è necessario programmare il ciclo **14 PROFILO** o **SEL CONTOUR** per definire i sottoprogrammi.
- Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli anche all'interno del sottoprogramma del profilo.
- Se si rifinisce il profilo, è necessario programmare una compensazione del raggio utensile **RL** o **RR** nella descrizione del profilo.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)? Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura a quota finita **3**: solo finitura a sovrametallo Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distanza di sicurezza? Parametro riservato, attualmente inattivo
	Q478 Avanzamento sgrossatura? Velocità di avanzamento durante la sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q488 Avanzamento entrata (0=autom.)? Definizione della velocità di avanzamento in entrata. Questo valore di immissione è opzionale. Se non viene programmato, è valido l'avanzamento definito per la lavorazione di tornitura. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q483 Sovrametallo diametro? Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q484 Sovrametallo Z? Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q505 Avanzamento finitura? Velocità di avanzamento durante la finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q479 Limiti di lavorazione (0/1)? Attivazione della limitazione di lavorazione: **0**: nessuna limitazione di lavorazione attiva **1**: limitazione di lavorazione (**Q480/Q482**) Immissione: **0**, **1**
	Q480 Valore limitazione diametro? Valore X della limitazione del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q482 Valore limitazione di taglio Z? Valore Z della limitazione del profilo Immissione: **-99999.999...+99999.999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q463 Profondità di taglio massima? Incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura. Immissione: **0...99.999**
	Q507 Direzione (0=bidir. /1=unidir.)? Direzione di passata: **0**: bidirezionale (in entrambe le direzioni) **1**: unidirezionale (in direzione del profilo) Immissione: **0**, **1**
	Q508 Larghezza offset? Riduzione della lunghezza di taglio. Al termine della pretroncatura il materiale residuo viene lavorato con una corsa di troncatura. Il controllo numerico limita eventualmente la larghezza offset programmata. Immissione: **0...99.999**
	Q509 Correzione profondità finitura? In funzione del materiale, della velocità di avanzamento ecc., il tagliente "devia" durante la lavorazione. L'errore di accostamento che ne deriva si corregge con la correzione della profondità. Immissione: **-9.9999...+9.9999**
	Q499 Inversione profilo (0=no, 1=sì)? Direzione di lavorazione: **0**: lavorazione in direzione del profilo **1**: lavorazione in direzione opposta al profilo Immissione: **0**, **1**

Esempio

```
11 CYCL DEF 14.0 PROFILO
12 CYCL DEF 14.1 LABEL PROFILO2
13 CYCL DEF 850 TRONC.-TORN.PR.ASS. ~
    Q215=+0              ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q460=+2              ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q478=+0.3            ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~
    Q488=0               ;AVANZAMENTO ENTRATA ~
    Q483=+0.4            ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~
    Q484=+0.2            ;SOVRAMETALLO Z ~
    Q505=+0.2            ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q479=+0              ;LIMITAZIONE DI TAGLIO ~
    Q480=+0              ;VALORE LIMITE DIAMETRO ~
    Q482=+0              ;VALORE LIMITE Z ~
    Q463=+2              ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~
    Q507=+0              ;DIREZIONE LAVORAZIONE ~
    Q508=+0              ;LARGHEZZA OFFSET ~
    Q509=+0              ;CORREZIONE PROFONDITA' ~
    Q499=+0              ;INVERSIONE PROFILO
14 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+60  Z+0
19 L  Z-10
20 RND R5
21 L  X+40  Y-15
22 L  Z+0
23 LBL 0
```

14.24 Ciclo 861 TRONCATURA SEMP.RAD.

Programmazione ISO
G861

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Questo ciclo consente di eseguire la troncatura radiale di scanalature rettangolari.

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se alla chiamata del ciclo l'utensile si trova all'esterno del profilo da lavorare, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se l'utensile si trova all'interno del profilo da lavorare, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Il ciclo lavora solo l'area dal punto di partenza del ciclo fino al punto finale definito nel ciclo.

1. Per la prima gola nel pieno il controllo numerico porta l'utensile con l'avanzamento ridotto **Q511** alla profondità di gola + sovrametallo.
2. Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido
3. Il controllo numerico avvicina l'utensile lateralmente del valore **Q510** x larghezza utensile (**Cutwidth**)
4. Con avanzamento **Q478** il controllo numerico riprende la lavorazione
5. In funzione del parametro **Q462** il controllo numerico ritira l'utensile
6. Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale ripetendo i passi da 2 a 4
7. Non appena viene raggiunta la larghezza della scanalatura, il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Lavoraz. a tuffo multipla

1 Per la gola dal pieno il controllo numerico porta l'utensile con l'avanzamento ridotto **Q511** alla profondità di gola + sovrametallo
2 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido dopo ogni passata
3 La posizione e il numero delle passate dal pieno dipende da **Q510** e dalla larghezza del tagliente (**CUTWIDTH**). Questa procedura (1 e 2) si ripete fino a completare tutte le passate dal pieno
4 Il controllo numerico asporta il materiale residuo con l'avanzamento **Q478**
5 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido dopo ogni passata
6 Il controllo numerico ripete le operazioni 4 e 5 fino a sgrossare tutte le scanalature
7 Quindi il controllo numerico riporta l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo

Esecuzione del ciclo Finitura

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul primo lato della scanalatura.
2 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico rifinisce la metà della larghezza della scanalatura con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido.
5 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul secondo lato della scanalatura.
6 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
7 Il controllo numerico rifinisce la metà della larghezza della scanalatura con l'avanzamento definito.
8 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo determina la grandezza dell'area da lavorare (punto di partenza del ciclo).

Note per la programmazione

- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.
- Tramite **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** e/o una voce nella colonna DCW della tabella degli utensili per troncare è possibile definire una maggiorazione della larghezza dell'utensile per troncare. DCW può accettare valori positivi e negativi ed è da sommare alla larghezza dell'utensile per troncare: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Mentre un valore DCW inserito in tabella è attivo nella grafica, il valore DCW programmato tramite **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** non è visibile.
- Tenere presente che se è attiva la lavorazione a tuffo multipla (**Q562** è **1**) e il valore **Q462 MODO RITORNO** è diverso da 0, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)? Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura a quota finita **3**: solo finitura a sovrametallo Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distanza di sicurezza? Parametro riservato, attualmente inattivo
	Q493 Fine profilo diametro? Coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Fine profilo Z? Coordinata Z del punto finale del profilo Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q478 Avanzamento sgrossatura? Velocità di avanzamento durante la sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q483 Sovrametallo diametro? Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q484 Sovrametallo Z? Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q505 Avanzamento finitura? Velocità di avanzamento durante la finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q463 Limitazione incremento? Profondità di troncatura max. per ogni passata Immissione: **0...99.999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q510 Sovrapp. x larghezza tagliente? Il fattore **Q510** consente di influire sull'incremento laterale dell'utensile in sgrossatura. **Q510** viene moltiplicato per la larghezza **CUTWIDTH** dell'utensile. Ne risulta l'incremento laterale "k". Immissione: **0.001...1**
	Q511 Fattore di avanzamento in %? Il fattore **Q511** consente di influire sull'avanzamento per l'esecuzione della gola nel pieno, ossia per l'esecuzione della gola con la larghezza totale dell'utensile **CUTWIDTH**. Se si utilizza il fattore di avanzamento, è possibile creare condizioni di taglio ottimali durante il restante processo di sgrossatura. L'avanzamento di sgrossatura **Q478** può essere definito in modo tale da consentire condizioni di taglio ottimali alla relativa sovrapposizione della larghezza di troncatura (**Q510**). Il controllo numerico riduce l'avanzamento del fattore **Q511** soltanto per l'esecuzione della gola nel pieno. Nel complesso può così risultare un tempo di lavorazione inferiore. Immissione: **0.001...150**
	Q462 Comportamento di ritorno (0/1)? Con **Q462** si definisce il comportamento di ritorno dopo la gola. **0**: il controllo numerico ritira l'utensile lungo il profilo **1**: il controllo numerico allontana l'utensile dal profilo dapprima in posizione inclinata e quindi lo ritrae Immissione: **0**, **1**
	Q211 Tempo attesa / 1/min? Inserire un tempo di attesa in giri del mandrino utensile che ritarda il ritorno dopo l'esecuzione della gola sul fondo. Il ritorno ha luogo solo dopo che l'utensile ha atteso per il tempo **Q211** in giri. Immissione: **0...999.99**
	Q562 Lavoraz. a tuffo multipla (0/1)? **0**: senza lavorazione a tuffo multipla - La prima gola viene eseguita dal pieno, quelle successive vengono spostate lateralmente e sovrapposte **Q510** * larghezza del tagliente (**CUTWIDTH**) **1**: lavorazione a tuffo multipla - La pretroncatura viene eseguita in passate dal pieno. Di seguito viene eseguita la lavorazione delle scanalature restanti. La lavorazione viene eseguita in successione, comportando una evacuazione centrale del truciolo; si riduce così notevolmente il rischio che i trucioli si incastrano Immissione: **0**, **1**

Esempio

```
11 CYCL DEF 861 TRONCATURA SEMP.RAD. ~
    Q215=+0              ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q460=+2              ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q493=+50             ;FINE PROFILO X ~
    Q494=-50             ;FINE PROFILO Z ~
    Q478=+0.3            ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~
    Q483=+0.4            ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~
    Q484=+0.2            ;SOVRAMETALLO Z ~
    Q505=+0.2            ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q463=+0              ;LIMITAZIONE INCREMENTO ~
    Q510=+0.8            ;SOVRAPP. TRONCATURA ~
    Q511=+100            ;FATTORE AVANZAMENTO ~
    Q462=0               ;MODO RITORNO ~
    Q211=3               ;TEMPO ATTESA IN GIRI ~
    Q562=+0              ;LAVORAZ. A TUFFO MULTIPLA
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.25 Ciclo 862 TRONCATURA EST.RAD.

Programmazione ISO
G862

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Questo ciclo consente di eseguire la troncatura radiale di scanalature. Funzioni estese:

- all'inizio e alla fine del profilo è possibile inserire uno smusso o un arrotondamento
- nel ciclo è possibile definire l'angolo per le pareti laterali della scanalatura
- negli angoli del profilo possono essere inseriti raggi

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il diametro di partenza **Q491** è maggiore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il diametro di partenza **Q491** è minore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

1 Per la prima gola nel pieno il controllo numerico porta l'utensile con l'avanzamento ridotto **Q511** alla profondità di gola + sovrametallo.
2 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido
3 Il controllo numerico avvicina l'utensile lateralmente del valore **Q510** x larghezza utensile (**Cutwidth**)
4 Con avanzamento **Q478** il controllo numerico riprende la lavorazione
5 In funzione del parametro **Q462** il controllo numerico ritira l'utensile
6 Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale ripetendo i passi da 2 a 4
7 Non appena viene raggiunta la larghezza della scanalatura, il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Lavoraz. a tuffo multipla

1 Per la gola dal pieno il controllo numerico porta l'utensile con l'avanzamento ridotto **Q511** alla profondità di gola + sovrametallo
2 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido dopo ogni passata
3 La posizione e il numero delle passate dal pieno dipende da **Q510** e dalla larghezza del tagliente (**CUTWIDTH**). Questa procedura (1 e 2) si ripete fino a completare tutte le passate dal pieno
4 Il controllo numerico asporta il materiale residuo con l'avanzamento **Q478**
5 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido dopo ogni passata
6 Il controllo numerico ripete le operazioni 4 e 5 fino a sgrossare tutte le scanalature
7 Quindi il controllo numerico riporta l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo

Esecuzione del ciclo Finitura

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul primo lato della scanalatura.
2 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico rifinisce la metà della larghezza della scanalatura con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido.
5 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul secondo lato della scanalatura.
6 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
7 Il controllo numerico rifinisce la metà della larghezza della scanalatura con l'avanzamento definito.
8 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo determina la grandezza dell'area da lavorare (punto di partenza del ciclo).

Note per la programmazione

- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.
- Tramite **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** e/o una voce nella colonna DCW della tabella degli utensili per troncare è possibile definire una maggiorazione della larghezza dell'utensile per troncare. DCW può accettare valori positivi e negativi ed è da sommare alla larghezza dell'utensile per troncare: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Mentre un valore DCW inserito in tabella è attivo nella grafica, il valore DCW programmato tramite **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** non è visibile.
- Tenere presente che se è attiva la lavorazione a tuffo multipla (**Q562** è **1**) e il valore **Q462 MODO RITORNO** è diverso da 0, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)? Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura a quota finita **3**: solo finitura a sovrametallo Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distanza di sicurezza? Parametro riservato, attualmente inattivo
	Q491 Diametro avvio profilo? Coordinata X del punto di partenza del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q492 Avvio profilo Z? Coordinata Z del punto di partenza del profilo Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q493 Fine profilo diametro? Coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Fine profilo Z? Coordinata Z del punto finale del profilo Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q495 Angolo del fianco? Angolo tra il fianco del punto di partenza del profilo e la perpendicolare all'asse rotativo. Immissione: **0...89.9999**
	Q501 Tipo elemento iniziale (0/1/2)? Definizione del tipo di elemento a inizio profilo (superficie perimetrale): **0**: nessun elemento supplementare **1**: l'elemento è uno smusso **2**: l'elemento è un raggio Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q502 Dimensione elemento iniziale? Dimensione dell'elemento iniziale (sezione smusso) Immissione: **0...999.999**
	Q500 Raggio dell'angolo profilo? Raggio dell'angolo interno del profilo. Se non è indicato alcun raggio, si forma il raggio della placchetta. Immissione: **0...999.999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q496 Angolo del secondo fianco? Angolo tra il fianco del punto finale del profilo e la perpendicolare all'asse rotativo. Immissione: **0...89.9999**
	Q503 Tipo elemento finale (0/1/2)? Definizione del tipo di elemento a fine profilo: **0**: nessun elemento supplementare **1**: l'elemento è uno smusso **2**: l'elemento è un raggio Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q504 Dimensione elemento finale? Dimensione dell'elemento finale (sezione smusso) Immissione: **0...999.999**
	Q478 Avanzamento sgrossatura? Velocità di avanzamento durante la sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q483 Sovrametallo diametro? Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q484 Sovrametallo Z? Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q505 Avanzamento finitura? Velocità di avanzamento durante la finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q463 Limitazione incremento? Profondità di troncatura max. per ogni passata Immissione: **0...99.999**
	Q510 Sovrapp. x larghezza tagliente? Il fattore **Q510** consente di influire sull'incremento laterale dell'utensile in sgrossatura. **Q510** viene moltiplicato per la larghezza **CUTWIDTH** dell'utensile. Ne risulta l'incremento laterale "k". Immissione: **0.001...1**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q511 Fattore di avanzamento in %? Il fattore **Q511** consente di influire sull'avanzamento per l'esecuzione della gola nel pieno, ossia per l'esecuzione della gola con la larghezza totale dell'utensile **CUTWIDTH**. Se si utilizza il fattore di avanzamento, è possibile creare condizioni di taglio ottimali durante il restante processo di sgrossatura. L'avanzamento di sgrossatura **Q478** può essere definito in modo tale da consentire condizioni di taglio ottimali alla relativa sovrapposizione della larghezza di troncatura (**Q510**). Il controllo numerico riduce l'avanzamento del fattore **Q511** soltanto per l'esecuzione della gola nel pieno. Nel complesso può così risultare un tempo di lavorazione inferiore. Immissione: **0.001...150**
	Q462 Comportamento di ritorno (0/1)? Con **Q462** si definisce il comportamento di ritorno dopo la gola. **0**: il controllo numerico ritira l'utensile lungo il profilo **1**: il controllo numerico allontana l'utensile dal profilo dapprima in posizione inclinata e quindi lo ritrae Immissione: **0**, **1**
	Q211 Tempo attesa / 1/min? Inserire un tempo di attesa in giri del mandrino utensile che ritarda il ritorno dopo l'esecuzione della gola sul fondo. Il ritorno ha luogo solo dopo che l'utensile ha atteso per il tempo **Q211** in giri. Immissione: **0...999.99**
	Q562 Lavoraz. a tuffo multipla (0/1)? **0**: senza lavorazione a tuffo multipla - La prima gola viene eseguita dal pieno, quelle successive vengono spostate lateralmente e sovrapposte **Q510** * larghezza del tagliente (**CUTWIDTH**) **1**: lavorazione a tuffo multipla - La pretroncatura viene eseguita in passate dal pieno. Di seguito viene eseguita la lavorazione delle scanalature restanti. La lavorazione viene eseguita in successione, comportando una evacuazione centrale del truciolo; si riduce così notevolmente il rischio che i trucioli si incastrano Immissione: **0**, **1**

Esempio

```
11 CYCL DEF 862 TRONCATURA EST.RAD. ~
    Q215=+0              ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q460=+2              ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q491=+75             ;DIAMETRO AVVIO PROFILO ~
    Q492=-20             ;AVVIO PROFILO Z ~
    Q493=+50             ;FINE PROFILO X ~
    Q494=-50             ;FINE PROFILO Z ~
    Q495=+5              ;ANGOLO FIANCO ~
    Q501=+1              ;TIPO ELEMENTO INIZIALE ~
    Q502=+0.5            ;DIMENSIONE ELEM. INIZIALE ~
    Q500=+1.5            ;RAGGIO ANGOLO PROFILO ~
    Q496=+5              ;ANGOLO DEL FIANCO ~
    Q503=+1              ;TIPO ELEMENTO FINALE ~
    Q504=+0.5            ;DIMENSIONE ELEM. FINALE ~
    Q478=+0.3            ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~
    Q483=+0.4            ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~
    Q484=+0.2            ;SOVRAMETALLO Z ~
    Q505=+0.2            ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q463=+0              ;LIMITAZIONE INCREMENTO ~
    Q510=0.8             ;SOVRAPP. TRONCATURA ~
    Q511=+100            ;FATTORE AVANZAMENTO ~
    Q462=+0              ;MODO RITORNO ~
    Q211=3               ;TEMPO ATTESA IN GIRI ~
    Q562=+0              ;LAVORAZ. A TUFFO MULTIPLA
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.26 Ciclo 871 TRONCATURA SEMP.ASS.

Programmazione ISO

G871

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Questo ciclo consente di eseguire la troncatura lineare di scanalature rettangolari.

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Il ciclo lavora solo l'area dal punto di partenza del ciclo fino al punto finale definito nel ciclo.

1. Per la prima gola nel pieno il controllo numerico porta l'utensile con l'avanzamento ridotto **Q511** alla profondità di gola + sovrametallo.
2. Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido
3. Il controllo numerico avvicina l'utensile lateralmente del valore **Q510** x larghezza utensile (**Cutwidth**)
4. Con avanzamento **Q478** il controllo numerico riprende la lavorazione
5. In funzione del parametro **Q462** il controllo numerico ritira l'utensile
6. Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale ripetendo i passi da 2 a 4
7. Non appena viene raggiunta la larghezza della scanalatura, il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Lavoraz. a tuffo multipla

1. Per la gola dal pieno il controllo numerico porta l'utensile con l'avanzamento ridotto **Q511** alla profondità di gola + sovrametallo
2. Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido dopo ogni passata
3. La posizione e il numero delle passate dal pieno dipende da **Q510** e dalla larghezza del tagliente (**CUTWIDTH**). Questa procedura (1 e 2) si ripete fino a completare tutte le passate dal pieno
4. Il controllo numerico asporta il materiale residuo con l'avanzamento **Q478**
5. Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido dopo ogni passata
6. Il controllo numerico ripete le operazioni 4 e 5 fino a sgrossare tutte le scanalature
7. Quindi il controllo numerico riporta l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo

Esecuzione del ciclo Finitura

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul primo lato della scanalatura.
2 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico rifinisce la metà della larghezza della scanalatura con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido.
5 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul secondo lato della scanalatura.
6 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
7 Il controllo numerico rifinisce la metà della larghezza della scanalatura con l'avanzamento definito.
8 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo determina la grandezza dell'area da lavorare (punto di partenza del ciclo).

Note per la programmazione

- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.
- Tramite **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** e/o una voce nella colonna DCW della tabella degli utensili per troncare è possibile definire una maggiorazione della larghezza dell'utensile per troncare. DCW può accettare valori positivi e negativi ed è da sommare alla larghezza dell'utensile per troncare: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Mentre un valore DCW inserito in tabella è attivo nella grafica, il valore DCW programmato tramite **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** non è visibile.
- Tenere presente che se è attiva la lavorazione a tuffo multipla (**Q562** è **1**) e il valore **Q462 MODO RITORNO** è diverso da 0, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)? Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura a quota finita **3**: solo finitura a sovrametallo Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distanza di sicurezza? Parametro riservato, attualmente inattivo
	Q493 Fine profilo diametro? Coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Fine profilo Z? Coordinata Z del punto finale del profilo Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q478 Avanzamento sgrossatura? Velocità di avanzamento durante la sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q483 Sovrametallo diametro? Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q484 Sovrametallo Z? Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q505 Avanzamento finitura? Velocità di avanzamento durante la finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q463 Limitazione incremento? Profondità di troncatura max. per ogni passata Immissione: **0...99.999**
	Q510 Sovrapp. x larghezza tagliente? Il fattore **Q510** consente di influire sull'incremento laterale dell'utensile in sgrossatura. **Q510** viene moltiplicato per la larghezza **CUTWIDTH** dell'utensile. Ne risulta l'incremento laterale "k". Immissione: **0.001...1**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q511 Fattore di avanzamento in %? Il fattore **Q511** consente di influire sull'avanzamento per l'esecuzione della gola nel pieno, ossia per l'esecuzione della gola con la larghezza totale dell'utensile **CUTWIDTH**. Se si utilizza il fattore di avanzamento, è possibile creare condizioni di taglio ottimali durante il restante processo di sgrossatura. L'avanzamento di sgrossatura **Q478** può essere definito in modo tale da consentire condizioni di taglio ottimali alla relativa sovrapposizione della larghezza di troncatura (**Q510**). Il controllo numerico riduce l'avanzamento del fattore **Q511** soltanto per l'esecuzione della gola nel pieno. Nel complesso può così risultare un tempo di lavorazione inferiore. Immissione: **0.001...150**
	Q462 Comportamento di ritorno (0/1)? Con **Q462** si definisce il comportamento di ritorno dopo la gola. **0**: il controllo numerico ritira l'utensile lungo il profilo **1**: il controllo numerico allontana l'utensile dal profilo dapprima in posizione inclinata e quindi lo ritrae Immissione: **0**, **1**
	Q211 Tempo attesa / 1/min? Inserire un tempo di attesa in giri del mandrino utensile che ritarda il ritorno dopo l'esecuzione della gola sul fondo. Il ritorno ha luogo solo dopo che l'utensile ha atteso per il tempo **Q211** in giri. Immissione: **0...999.99**
	Q562 Lavoraz. a tuffo multipla (0/1)? **0**: senza lavorazione a tuffo multipla - La prima gola viene eseguita dal pieno, quelle successive vengono spostate lateralmente e sovrapposte **Q510** * larghezza del tagliente (**CUTWIDTH**) **1**: lavorazione a tuffo multipla - La pretroncatura viene eseguita in passate dal pieno. Di seguito viene eseguita la lavorazione delle scanalature restanti. La lavorazione viene eseguita in successione, comportando una evacuazione centrale del truciolo; si riduce così notevolmente il rischio che i trucioli si incastrano Immissione: **0**, **1**

Esempio

```
11 CYCL DEF 871 TRONCATURA SEMP.ASS. ~
    Q215=+0              ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q460=+2              ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q493=+50             ;FINE PROFILO X ~
    Q494=-10             ;FINE PROFILO Z ~
    Q478=+0.3            ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~
    Q483=+0.4            ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~
    Q484=+0.2            ;SOVRAMETALLO Z ~
    Q505=+0.2            ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q463=+0              ;LIMITAZIONE INCREMENTO ~
    Q510=+0,8            ;SOVRAPP. TRONCATURA ~
    Q511=+100            ;FATTORE AVANZAMENTO ~
    Q462=0               ;MODO RITORNO ~
    Q211=3               ;TEMPO ATTESA IN GIRI ~
    Q562=+0              ;LAVORAZ. A TUFFO MULTIPLA
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.27 Ciclo 872 TRONCATURA EST.ASS.

Programmazione ISO
G872

Applicazione

> Consultare il manuale della macchina.
> Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Questo ciclo consente di eseguire la troncatura lineare di scanalature. Funzioni estese:

- all'inizio e alla fine del profilo è possibile inserire uno smusso o un arrotondamento
- nel ciclo è possibile definire l'angolo per le pareti laterali della scanalatura
- negli angoli del profilo possono essere inseriti raggi

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore di **Q492 Avvio profilo Z**, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z a **Q492** e da lì avvia il ciclo.

1. Per la prima gola nel pieno il controllo numerico porta l'utensile con l'avanzamento ridotto **Q511** alla profondità di gola + sovrametallo.
2. Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido
3. Il controllo numerico avvicina l'utensile lateralmente del valore **Q510** x larghezza utensile (**Cutwidth**)
4. Con avanzamento **Q478** il controllo numerico riprende la lavorazione
5. In funzione del parametro **Q462** il controllo numerico ritira l'utensile
6. Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale ripetendo i passi da 2 a 4
7. Non appena viene raggiunta la larghezza della scanalatura, il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Lavoraz. a tuffo multipla

1 Per la gola dal pieno il controllo numerico porta l'utensile con l'avanzamento ridotto **Q511** alla profondità di gola + sovrametallo
2 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido dopo ogni passata
3 La posizione e il numero delle passate dal pieno dipende da **Q510** e dalla larghezza del tagliente (**CUTWIDTH**). Questa procedura (1 e 2) si ripete fino a completare tutte le passate dal pieno
4 Il controllo numerico asporta il materiale residuo con l'avanzamento **Q478**
5 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido dopo ogni passata
6 Il controllo numerico ripete le operazioni 4 e 5 fino a sgrossare tutte le scanalature
7 Quindi il controllo numerico riporta l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo

Esecuzione del ciclo Finitura

Il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile per la chiamata del ciclo come punto di partenza del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore di **Q492 Avvio profilo Z**, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z a **Q492** e da lì avvia il ciclo.

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul primo lato della scanalatura.
2 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido.
4 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul secondo lato della scanalatura.
5 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
6 Il controllo numerico rifinisce la metà della scanalatura con l'avanzamento definito.
7 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul primo lato.
8 Il controllo numerico rifinisce l'altra metà della scanalatura con l'avanzamento definito.
9 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo determina la grandezza dell'area da lavorare (punto di partenza del ciclo).

Note per la programmazione

- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.
- Tramite **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** e/o una voce nella colonna DCW della tabella degli utensili per troncare è possibile definire una maggiorazione della larghezza dell'utensile per troncare. DCW può accettare valori positivi e negativi ed è da sommare alla larghezza dell'utensile per troncare: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Mentre un valore DCW inserito in tabella è attivo nella grafica, il valore DCW programmato tramite **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** non è visibile.
- Tenere presente che se è attiva la lavorazione a tuffo multipla (**Q562** è **1**) e il valore **Q462 MODO RITORNO** è diverso da 0, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)? Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura a quota finita **3**: solo finitura a sovrametallo Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distanza di sicurezza? Parametro riservato, attualmente inattivo
	Q491 Diametro avvio profilo? Coordinata X del punto di partenza del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q492 Avvio profilo Z? Coordinata Z del punto di partenza del profilo Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q493 Fine profilo diametro? Coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Fine profilo Z? Coordinata Z del punto finale del profilo Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q495 Angolo del fianco? Angolo tra il fianco del punto di partenza del profilo e la parallela all'asse rotativo. Immissione: **0...89.9999**
	Q501 Tipo elemento iniziale (0/1/2)? Definizione del tipo di elemento a inizio profilo (superficie perimetrale): **0**: nessun elemento supplementare **1**: l'elemento è uno smusso **2**: l'elemento è un raggio Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q502 Dimensione elemento iniziale? Dimensione dell'elemento iniziale (sezione smusso) Immissione: **0...999.999**
	Q500 Raggio dell'angolo profilo? Raggio dell'angolo interno del profilo. Se non è indicato alcun raggio, si forma il raggio della placchetta. Immissione: **0...999.999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q496 Angolo del secondo fianco? Angolo tra il fianco del punto finale del profilo e la parallela all'asse rotativo. Immissione: **0...89.9999**
	Q503 Tipo elemento finale (0/1/2)? Definizione del tipo di elemento a fine profilo: **0**: nessun elemento supplementare **1**: l'elemento è uno smusso **2**: l'elemento è un raggio Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q504 Dimensione elemento finale? Dimensione dell'elemento finale (sezione smusso) Immissione: **0...999.999**
	Q478 Avanzamento sgrossatura? Velocità di avanzamento durante la sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q483 Sovrametallo diametro? Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q484 Sovrametallo Z? Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q505 Avanzamento finitura? Velocità di avanzamento durante la finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q463 Limitazione incremento? Profondità di troncatura max. per ogni passata Immissione: **0...99.999**
	Q510 Sovrapp. x larghezza tagliente? Il fattore **Q510** consente di influire sull'incremento laterale dell'utensile in sgrossatura. **Q510** viene moltiplicato per la larghezza **CUTWIDTH** dell'utensile. Ne risulta l'incremento laterale "k". Immissione: **0.001...1**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q511 Fattore di avanzamento in %? Il fattore **Q511** consente di influire sull'avanzamento per l'esecuzione della gola nel pieno, ossia per l'esecuzione della gola con la larghezza totale dell'utensile **CUTWIDTH**. Se si utilizza il fattore di avanzamento, è possibile creare condizioni di taglio ottimali durante il restante processo di sgrossatura. L'avanzamento di sgrossatura **Q478** può essere definito in modo tale da consentire condizioni di taglio ottimali alla relativa sovrapposizione della larghezza di troncatura (**Q510**). Il controllo numerico riduce l'avanzamento del fattore **Q511** soltanto per l'esecuzione della gola nel pieno. Nel complesso può così risultare un tempo di lavorazione inferiore. Immissione: **0.001...150**
	Q462 Comportamento di ritorno (0/1)? Con **Q462** si definisce il comportamento di ritorno dopo la gola. **0**: il controllo numerico ritira l'utensile lungo il profilo **1**: il controllo numerico allontana l'utensile dal profilo dapprima in posizione inclinata e quindi lo ritrae Immissione: **0**, **1**
	Q211 Tempo attesa / 1/min? Inserire un tempo di attesa in giri del mandrino utensile che ritarda il ritorno dopo l'esecuzione della gola sul fondo. Il ritorno ha luogo solo dopo che l'utensile ha atteso per il tempo **Q211** in giri. Immissione: **0...999.99**
	Q562 Lavoraz. a tuffo multipla (0/1)? **0**: senza lavorazione a tuffo multipla - La prima gola viene eseguita dal pieno, quelle successive vengono spostate lateralmente e sovrapposte **Q510** * larghezza del tagliente (**CUTWIDTH**) **1**: lavorazione a tuffo multipla - La pretroncatura viene eseguita in passate dal pieno. Di seguito viene eseguita la lavorazione delle scanalature restanti. La lavorazione viene eseguita in successione, comportando una evacuazione centrale del truciolo; si riduce così notevolmente il rischio che i trucioli si incastrano Immissione: **0**, **1**

Esempio

```
11 CYCL DEF 872 TRONCATURA EST.ASS. ~
    Q215=+0              ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q460=+2              ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q491=+75             ;DIAMETRO AVVIO PROFILO ~
    Q492=-20             ;AVVIO PROFILO Z ~
    Q493=+50             ;FINE PROFILO X ~
    Q494=-50             ;FINE PROFILO Z ~
    Q495=+5              ;ANGOLO FIANCO ~
    Q501=+1              ;TIPO ELEMENTO INIZIALE ~
    Q502=+0.5            ;DIMENSIONE ELEM. INIZIALE ~
    Q500=+1.5            ;RAGGIO ANGOLO PROFILO ~
    Q496=+5              ;ANGOLO DEL FIANCO ~
    Q503=+1              ;TIPO ELEMENTO FINALE ~
    Q504=+0.5            ;DIMENSIONE ELEM. FINALE ~
    Q478=+0.3            ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~
    Q483=+0.4            ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~
    Q484=+0.2            ;SOVRAMETALLO Z ~
    Q505=+0.2            ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q463=+0              ;LIMITAZIONE INCREMENTO ~
    Q510=+0.08           ;SOVRAPP. TRONCATURA ~
    Q511=+100            ;FATTORE AVANZAMENTO ~
    Q462=+0              ;MODO RITORNO ~
    Q211=+3              ;TEMPO ATTESA IN GIRI ~
    Q562=+0              ;LAVORAZ. A TUFFO MULTIPLA
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.28 Ciclo 860 TRONCATURA PROF.RAD.

Programmazione ISO
G860

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Questo ciclo consente di eseguire la troncatura radiale di scanalature di qualsiasi forma.

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il punto di partenza del profilo è maggiore del punto finale del profilo, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il punto di partenza del profilo è minore del punto finale, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

1 Per la prima gola nel pieno il controllo numerico porta l'utensile con l'avanzamento ridotto **Q511** alla profondità di gola + sovrametallo.
2 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido
3 Il controllo numerico avvicina l'utensile lateralmente del valore **Q510** x larghezza utensile (**Cutwidth**)
4 Con avanzamento **Q478** il controllo numerico riprende la lavorazione
5 In funzione del parametro **Q462** il controllo numerico ritira l'utensile
6 Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale ripetendo i passi da 2 a 4
7 Non appena viene raggiunta la larghezza della scanalatura, il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Lavoraz. a tuffo multipla

1 Per la gola dal pieno il controllo numerico porta l'utensile con l'avanzamento ridotto **Q511** alla profondità di gola + sovrametallo
2 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido dopo ogni passata
3 La posizione e il numero delle passate dal pieno dipende da **Q510** e dalla larghezza del tagliente (**CUTWIDTH**). Questa procedura (1 e 2) si ripete fino a completare tutte le passate dal pieno
4 Il controllo numerico asporta il materiale residuo con l'avanzamento **Q478**
5 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido dopo ogni passata
6 Il controllo numerico ripete le operazioni 4 e 5 fino a sgrossare tutte le scanalature
7 Quindi il controllo numerico riporta l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo

Esecuzione del ciclo Finitura

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul primo lato della scanalatura.
2 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico rifinisce la metà della scanalatura con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido.
5 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul secondo lato della scanalatura.
6 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
7 Il controllo numerico rifinisce l'altra metà della scanalatura con l'avanzamento definito.
8 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

La limitazione di taglio delimita l'area del profilo da lavorare. I percorsi di avvicinamento e allontanamento possono superare la limitazione di taglio. La posizione dell'utensile prima della chiamata del ciclo influenza l'esecuzione della limitazione di taglio. TNC 640 lavora il materiale sul lato della limitazione di taglio, su cui l'utensile si trova prima della chiamata del ciclo.

- Posizionare l'utensile prima della chiamata ciclo in modo che si trovi già sul lato della limitazione di taglio sul quale il materiale deve essere asportato

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo determina la grandezza dell'area da lavorare (punto di partenza del ciclo).

Note per la programmazione

- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.
- Prima della chiamata ciclo è necessario programmare il ciclo **14 PROFILO** o **SEL CONTOUR** per definire i sottoprogrammi.
- Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli anche all'interno del sottoprogramma del profilo.
- Tramite **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** e/o una voce nella colonna DCW della tabella degli utensili per troncare è possibile definire una maggiorazione della larghezza dell'utensile per troncare. DCW può accettare valori positivi e negativi ed è da sommare alla larghezza dell'utensile per troncare: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Mentre un valore DCW inserito in tabella è attivo nella grafica, il valore DCW programmato tramite **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** non è visibile.
- Tenere presente che se è attiva la lavorazione a tuffo multipla (**Q562** è **1**) e il valore **Q462 MODO RITORNO** è diverso da 0, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore.
- Se si rifinisce il profilo, è necessario programmare una compensazione del raggio utensile **RL** o **RR** nella descrizione del profilo.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)? Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura a quota finita **3**: solo finitura a sovrametallo Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distanza di sicurezza? Parametro riservato, attualmente inattivo
	Q478 Avanzamento sgrossatura? Velocità di avanzamento durante la sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q483 Sovrametallo diametro? Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q484 Sovrametallo Z? Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q505 Avanzamento finitura? Velocità di avanzamento durante la finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q479 Limiti di lavorazione (0/1)? Attivazione della limitazione di lavorazione: **0**: nessuna limitazione di lavorazione attiva **1**: limitazione di lavorazione (**Q480/Q482**) Immissione: **0**, **1**
	Q480 Valore limitazione diametro? Valore X della limitazione del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q482 Valore limitazione di taglio Z? Valore Z della limitazione del profilo Immissione: **-99999.999...+99999.999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q463 Limitazione incremento? Profondità di troncatura max. per ogni passata Immissione: **0...99.999**
	Q510 Sovrapp. x larghezza tagliente? Il fattore **Q510** consente di influire sull'incremento laterale dell'utensile in sgrossatura. **Q510** viene moltiplicato per la larghezza **CUTWIDTH** dell'utensile. Ne risulta l'incremento laterale "k". Immissione: **0.001...1**
	Q511 Fattore di avanzamento in %? Il fattore **Q511** consente di influire sull'avanzamento per l'esecuzione della gola nel pieno, ossia per l'esecuzione della gola con la larghezza totale dell'utensile **CUTWIDTH**. Se si utilizza il fattore di avanzamento, è possibile creare condizioni di taglio ottimali durante il restante processo di sgrossatura. L'avanzamento di sgrossatura **Q478** può essere definito in modo tale da consentire condizioni di taglio ottimali alla relativa sovrapposizione della larghezza di troncatura (**Q510**). Il controllo numerico riduce l'avanzamento del fattore **Q511** soltanto per l'esecuzione della gola nel pieno. Nel complesso può così risultare un tempo di lavorazione inferiore. Immissione: **0.001...150**
	Q462 Comportamento di ritorno (0/1)? Con **Q462** si definisce il comportamento di ritorno dopo la gola. **0**: il controllo numerico ritira l'utensile lungo il profilo **1**: il controllo numerico allontana l'utensile dal profilo dapprima in posizione inclinata e quindi lo ritrae Immissione: **0**, **1**
	Q211 Tempo attesa / 1/min? Inserire un tempo di attesa in giri del mandrino utensile che ritarda il ritorno dopo l'esecuzione della gola sul fondo. Il ritorno ha luogo solo dopo che l'utensile ha atteso per il tempo **Q211** in giri. Immissione: **0...999.99**
	Q562 Lavoraz. a tuffo multipla (0/1)? **0**: senza lavorazione a tuffo multipla - La prima gola viene eseguita dal pieno, quelle successive vengono spostate lateralmente e sovrapposte **Q510** * larghezza del tagliente (**CUTWIDTH**) **1**: lavorazione a tuffo multipla - La pretroncatura viene eseguita in passate dal pieno. Di seguito viene eseguita la lavorazione delle scanalature restanti. La lavorazione viene eseguita in successione, comportando una evacuazione centrale del truciolo; si riduce così notevolmente il rischio che i trucioli si incastrano Immissione: **0**, **1**

Esempio

```
11 CYCL DEF 14.0 PROFILO
12 CYCL DEF 14.1 LABEL PROFILO2
13 CYCL DEF 860 TRONCATURA PROF.RAD. ~
    Q215=+0          ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q460=+2          ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q478=+0.3        ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~
    Q483=+0.4        ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~
    Q484=+0.2        ;SOVRAMETALLO Z ~
    Q505=+0.2        ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q479=+0          ;LIMITAZIONE DI TAGLIO ~
    Q480=+0          ;VALORE LIMITE DIAMETRO ~
    Q482=+0          ;VALORE LIMITE Z ~
    Q463=+0          ;LIMITAZIONE INCREMENTO ~
    Q510=0.08        ;SOVRAPP. TRONCATURA ~
    Q511=+100        ;FATTORE AVANZAMENTO ~
    Q462=+0          ;MODO RITORNO ~
    Q211=3           ;TEMPO ATTESA IN GIRI ~
    Q562=+0          ;LAVORAZ. A TUFFO MULTIPLA
14 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+60  Z-20
19 L  X+45
20 RND R2
21 L  X+40  Y-25
22 L  Z+0
23 LBL 0
```

14.29 Ciclo 870 TRONCATURA PROF.ASS.

Programmazione ISO
G870

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Questo ciclo consente di eseguire la troncatura lineare di scanalature di qualsiasi forma.

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore del punto di partenza del profilo, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z sul punto di partenza del profilo e da lì avvia il ciclo.

1. Per la prima gola nel pieno il controllo numerico porta l'utensile con l'avanzamento ridotto **Q511** alla profondità di gola + sovrametallo.
2. Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido
3. Il controllo numerico avvicina l'utensile lateralmente del valore **Q510** x larghezza utensile (**Cutwidth**)
4. Con avanzamento **Q478** il controllo numerico riprende la lavorazione
5. In funzione del parametro **Q462** il controllo numerico ritira l'utensile
6. Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale ripetendo i passi da 2 a 4
7. Non appena viene raggiunta la larghezza della scanalatura, il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Lavoraz. a tuffo multipla

1. Per la gola dal pieno il controllo numerico porta l'utensile con l'avanzamento ridotto **Q511** alla profondità di gola + sovrametallo
2. Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido dopo ogni passata
3. La posizione e il numero delle passate dal pieno dipende da **Q510** e dalla larghezza del tagliente (**CUTWIDTH**). Questa procedura (1 e 2) si ripete fino a completare tutte le passate dal pieno
4. Il controllo numerico asporta il materiale residuo con l'avanzamento **Q478**
5. Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido dopo ogni passata
6. Il controllo numerico ripete le operazioni 4 e 5 fino a sgrossare tutte le scanalature
7. Quindi il controllo numerico riporta l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo

Esecuzione del ciclo Finitura

Il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile per la chiamata del ciclo come punto di partenza del ciclo.

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul primo lato della scanalatura.
2 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico rifinisce la metà della scanalatura con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido.
5 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul secondo lato della scanalatura.
6 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
7 Il controllo numerico rifinisce l'altra metà della scanalatura con l'avanzamento definito.
8 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

La limitazione di taglio delimita l'area del profilo da lavorare. I percorsi di avvicinamento e allontanamento possono superare la limitazione di taglio. La posizione dell'utensile prima della chiamata del ciclo influenza l'esecuzione della limitazione di taglio. TNC 640 lavora il materiale sul lato della limitazione di taglio, su cui l'utensile si trova prima della chiamata del ciclo.

- Posizionare l'utensile prima della chiamata ciclo in modo che si trovi già sul lato della limitazione di taglio sul quale il materiale deve essere asportato

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo determina la grandezza dell'area da lavorare (punto di partenza del ciclo).

Note per la programmazione

- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.
- Prima della chiamata ciclo è necessario programmare il ciclo **14 PROFILO** o **SEL CONTOUR** per definire i sottoprogrammi.
- Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli anche all'interno del sottoprogramma del profilo.
- Tramite **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** e/o una voce nella colonna DCW della tabella degli utensili per troncare è possibile definire una maggiorazione della larghezza dell'utensile per troncare. DCW può accettare valori positivi e negativi ed è da sommare alla larghezza dell'utensile per troncare: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Mentre un valore DCW inserito in tabella è attivo nella grafica, il valore DCW programmato tramite **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** non è visibile.
- Tenere presente che se è attiva la lavorazione a tuffo multipla (**Q562** è **1**) e il valore **Q462 MODO RITORNO** è diverso da 0, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore.
- Se si rifinisce il profilo, è necessario programmare una compensazione del raggio utensile **RL** o **RR** nella descrizione del profilo.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)? Definire la lavorazione: **0**: sgrossatura e finitura **1**: solo sgrossatura **2**: solo finitura a quota finita **3**: solo finitura a sovrametallo Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distanza di sicurezza? Parametro riservato, attualmente inattivo
	Q478 Avanzamento sgrossatura? Velocità di avanzamento durante la sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q483 Sovrametallo diametro? Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q484 Sovrametallo Z? Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale. Immissione: **0...99.999**
	Q505 Avanzamento finitura? Velocità di avanzamento durante la finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q479 Limiti di lavorazione (0/1)? Attivazione della limitazione di lavorazione: **0**: nessuna limitazione di lavorazione attiva **1**: limitazione di lavorazione (**Q480/Q482**) Immissione: **0**, **1**
	Q480 Valore limitazione diametro? Valore X della limitazione del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q482 Valore limitazione di taglio Z? Valore Z della limitazione del profilo Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q463 Limitazione incremento? Profondità di troncatura max. per ogni passata Immissione: **0...99.999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q510 Sovrapp. x larghezza tagliente? Il fattore **Q510** consente di influire sull'incremento laterale dell'utensile in sgrossatura. **Q510** viene moltiplicato per la larghezza **CUTWIDTH** dell'utensile. Ne risulta l'incremento laterale "k". Immissione: **0.001...1**
	Q511 Fattore di avanzamento in %? Il fattore **Q511** consente di influire sull'avanzamento per l'esecuzione della gola nel pieno, ossia per l'esecuzione della gola con la larghezza totale dell'utensile **CUTWIDTH**. Se si utilizza il fattore di avanzamento, è possibile creare condizioni di taglio ottimali durante il restante processo di sgrossatura. L'avanzamento di sgrossatura **Q478** può essere definito in modo tale da consentire condizioni di taglio ottimali alla relativa sovrapposizione della larghezza di troncatura (**Q510**). Il controllo numerico riduce l'avanzamento del fattore **Q511** soltanto per l'esecuzione della gola nel pieno. Nel complesso può così risultare un tempo di lavorazione inferiore. Immissione: **0.001...150**
	Q462 Comportamento di ritorno (0/1)? Con **Q462** si definisce il comportamento di ritorno dopo la gola. **0**: il controllo numerico ritira l'utensile lungo il profilo **1**: il controllo numerico allontana l'utensile dal profilo dapprima in posizione inclinata e quindi lo ritrae Immissione: **0**, **1**
	Q211 Tempo attesa / 1/min? Inserire un tempo di attesa in giri del mandrino utensile che ritarda il ritorno dopo l'esecuzione della gola sul fondo. Il ritorno ha luogo solo dopo che l'utensile ha atteso per il tempo **Q211** in giri. Immissione: **0...999.99**
	Q562 Lavoraz. a tuffo multipla (0/1)? **0**: senza lavorazione a tuffo multipla - La prima gola viene eseguita dal pieno, quelle successive vengono spostate lateralmente e sovrapposte **Q510** * larghezza del tagliente (**CUTWIDTH**) **1**: lavorazione a tuffo multipla - La pretroncatura viene eseguita in passate dal pieno. Di seguito viene eseguita la lavorazione delle scanalature restanti. La lavorazione viene eseguita in successione, comportando una evacuazione centrale del truciolo; si riduce così notevolmente il rischio che i trucioli si incastrano Immissione: **0**, **1**

Esempio

```
11 CYCL DEF 14.0 PROFILO
12 CYCL DEF 14.1 LABEL PROFILO2
13 CYCL DEF 870 TRONCATURA PROF.ASS. ~
   Q215=+0          ;TIPO LAVORAZIONE ~
   Q460=+2          ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
   Q478=+0.3        ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~
   Q483=+0.4        ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~
   Q484=+0.2        ;SOVRAMETALLO Z ~
   Q505=+0.2        ;AVANZAMENTO FINITURA ~
   Q479=+0          ;LIMITAZIONE DI TAGLIO ~
   Q480=+0          ;VALORE LIMITE DIAMETRO ~
   Q482=+0          ;VALORE LIMITE Z ~
   Q463=+0          ;LIMITAZIONE INCREMENTO ~
   Q510=+0.8        ;SOVRAPP. TRONCATURA ~
   Q511=+100        ;FATTORE AVANZAMENTO ~
   Q462=+0          ;MODO RITORNO ~
   Q211=+3          ;TEMPO ATTESA IN GIRI ~
   Q562=+0          ;LAVORAZ. A TUFFO MULTIPLA
14 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+60  Z+0
19 L  Z-10
20 RND R5
21 L  X+40  Y-15
22 L  Z+0
23 LBL 0
```

14.30 Ciclo 831 FILETTATURA ASSIALE

Programmazione ISO

G831

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Questo ciclo consente di eseguire la tornitura assiale di filetti.

Con questo ciclo possono essere realizzati filetti a uno o più principi.

Se nel ciclo non viene immessa alcuna profondità di filettatura, il ciclo impiega la profondità di filettatura a norma ISO 1502.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne.

Esecuzione del ciclo

Il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile per la chiamata del ciclo come punto di partenza del ciclo.

1. Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido alla distanza di sicurezza prima del filetto ed esegue un incremento.
2. Il controllo numerico esegue una passata assiale parallela all'asse. In questo modo il controllo numerico sincronizza avanzamento e numero di giri affinché venga creato il passo definito.
3. Il controllo numerico solleva l'utensile in rapido della distanza di sicurezza.
4. Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido all'inizio della passata.
5. Il controllo numerico esegue un incremento. Gli incrementi vengono eseguiti in conformità all'angolo di incremento **Q467**.
6. Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 2 a 5) fino ad ottenere la profondità di filettatura.
7. Il controllo numerico esegue il numero di passate a vuoto definite in **Q476**.
8. Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 2 a 7) secondo il numero di principi **Q475**.
9. Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Mentre il controllo numerico esegue una passata di filettatura, la manopola del potenziometro di avanzamento è disattivata Il potenziometro di regolazione del numero di giri è ancora limitatamente attivo.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per un preposizionamento nel range negativo del diametro la funzionalità del parametro **Q471** Posizione filetto è inversa. Per questo il filetto esterno è 1 e quello interno 0. Può verificarsi una collisione tra utensile e pezzo.

- Su alcuni tipi di macchine l'utensile per tornire non viene serrato nel mandrino di fresatura ma in un supporto separato accanto al mandrino. L'utensile per tornire non può essere ruotato di 180°, per realizzare ad esempio con un solo utensile filettature esterne e interne. Qualora si voglia utilizzare su una macchina un utensile esterno per la lavorazione interna, la lavorazione può essere eseguita nel range negativo del diametro X- e invertire il senso di rotazione del pezzo.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il movimento di disimpegno viene eseguito sul percorso diretto alla posizione di partenza. Pericolo di collisione!

- Posizionare sempre l'utensile in modo tale che il controllo numerico possa raggiungere senza pericolo di collisione il punto di partenza alla fine del ciclo

NOTA

Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

Se è programmato l'angolo di incremento **Q467**, che è maggiore dell'angolo dei fianchi del filetto, questo può distruggere i fianchi dei filetti. Se l'angolo incremento viene modificato, la posizione del filetto si sposta in direzione assiale. Con angolo incremento variato, l'utensile non può quindi rientrare nei principi del filetto.

- Non programmare l'angolo incremento **Q467** maggiore dell'angolo dei fianchi del filetto

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- Il numero di principi in filettatura è limitato a 500.
- Nel ciclo **832 FILETTATURA ESTESA** sono disponibili i parametri per imbocco e uscita.

Note per la programmazione

- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.
- Il controllo numerico impiega la distanza di sicurezza **Q460** come percorso di imbocco. Il percorso di imbocco deve essere di lunghezza sufficiente per poter accelerare gli assi di avanzamento alla velocità necessaria.
- Il controllo numerico impiega il passo di filettatura come percorso di uscita. Il percorso di uscita deve essere di lunghezza sufficiente per poter ridurre la velocità degli assi di avanzamento.
- Se il **TIPO DI INCREMENTO Q468** è uguale a 0 (sezione truciolo costante), un **ANGOLO AVANZAMENTO** deve essere definito in **Q467** maggiore di 0.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q471 Posiz. filetto (0=est./1=int.)? Definizione della posizione del filetto: **0**: filetto esterno **1**: filetto interno Immissione: **0**, **1**
	Q460 Distanza di sicurezza? Distanza di sicurezza in direzione radiale e assiale. Nella direzione assiale la distanza di sicurezza consente di accelerare (percorso di imbocco) alla velocità di avanzamento sincronizzata. Immissione: **0...999.999**
	Q491 Diametro filetto? Definizione del diametro nominale del filetto. Immissione: **0.001...99999.999**
	Q472 Passo filetto? Passo della filettatura Immissione: **0...99999.999**
	Q473 Profondità filetto (raggio)? Profondità della filettatura. All'immissione di 0 il controllo numerico presuppone la profondità sulla base del passo di un filetto metrico. Valore incrementale. Immissione: **0...999.999**
	Q492 Avvio profilo Z? Coordinata Z del punto di partenza Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Fine profilo Z? Coordinata Z del punto finale inclusa l'uscita del filetto **Q474** Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q474 Lunghezza uscita filetto? Lunghezza del percorso sul quale a fine filetto il sollevamento viene eseguito dalla profondità incremento attuale al diametro del filetto **Q460**. Valore incrementale. Immissione: **0...999.999**
	Q463 Profondità di taglio massima? Incremento massimo in direzione radiale con riferimento al raggio. Immissione: **0.001...999.999**
	Q467 Angolo di avanzamento? Angolo al quale viene eseguito l'incremento **Q463**. L'angolo di riferimento è la perpendicolare all'asse rotativo. Immissione: **0...60**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q468 Tipo di incremento (0/1)? Definizione del tipo di incremento: **0**: sezione truciolo costante (l'incremento si riduce con la profondità) **1**: profondità di incremento costante Immissione: **0**, **1**
	Q470 Angolo di partenza? Angolo del mandrino di tornitura al quale viene eseguito l'inizio del filetto. Immissione: **0...359.999**
	Q475 Numero principi filetto? Numero dei principi del filetto Immissione: **1...500**
	Q476 Numero tagli a vuoto? Numero di passate a vuoto senza incremento alla profondità finita del filetto Immissione: **0...255**

Esempio

```
11 CYCL DEF 831 FILETTATURA ASSIALE ~
    Q471=+0          ;POSIZIONE FILETTO ~
    Q460=+5          ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q491=+75         ;DIAMETRO FILETTO ~
    Q472=+2          ;PASSO FILETTATURA ~
    Q473=+0          ;PROFONDITA' FILETTO ~
    Q492=+0          ;AVVIO PROFILO Z ~
    Q494=-15         ;FINE PROFILO Z ~
    Q474=+0          ;USCITA FILETTO ~
    Q463=+0.5        ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~
    Q467=+30         ;ANGOLO AVANZAMENTO ~
    Q468=+0          ;TIPO DI INCREMENTO ~
    Q470=+0          ;ANGOLO DI PARTENZA ~
    Q475=+30         ;NUMERO PRINCIPI ~
    Q476=+30         ;NUMERO TAGLI A VUOTO
12 L  X+80  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.31 Ciclo 832 FILETTATURA ESTESA

Programmazione ISO
G832

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Questo ciclo consente di eseguire la tornitura assiale e radiale di filetti o filetti conici. Funzioni estese:

- Selezione di filetto assiale o radiale
- Parametri per tipo di quotatura cono, angolo al vertice del cono e punto di partenza del profilo X consentono la definizione di diversi filetti conici
- I parametri percorso di imbocco e di uscita definiscono un tratto in cui gli assi di avanzamento vengono accelerati e frenati

Con questo ciclo possono essere realizzati filetti a uno o più principi.

Se nel ciclo non viene immessa alcuna profondità di filettatura, il ciclo impiega la profondità di filettatura a norma.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne.

Esecuzione del ciclo

Il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile per la chiamata del ciclo come punto di partenza del ciclo.

1. Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido alla distanza di sicurezza prima del filetto ed esegue un incremento.
2. Il controllo numerico esegue una passata assiale. In questo modo il controllo numerico sincronizza avanzamento e numero di giri affinché venga creato il passo definito.
3. Il controllo numerico solleva l'utensile in rapido della distanza di sicurezza.
4. Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido all'inizio della passata.
5. Il controllo numerico esegue un incremento. Gli incrementi vengono eseguiti in conformità all'angolo di incremento **Q467**.
6. Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 2 a 5) fino ad ottenere la profondità di filettatura.
7. Il controllo numerico esegue il numero di passate a vuoto definite in **Q476**.
8. Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 2 a 7) secondo il numero di principi **Q475**.
9. Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Mentre il controllo numerico esegue una passata di filettatura, la manopola del potenziometro di avanzamento è disattivata Il potenziometro di regolazione del numero di giri è ancora limitatamente attivo.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per un preposizionamento nel range negativo del diametro la funzionalità del parametro **Q471** Posizione filetto è inversa. Per questo il filetto esterno è 1 e quello interno 0. Può verificarsi una collisione tra utensile e pezzo.

- Su alcuni tipi di macchine l'utensile per tornire non viene serrato nel mandrino di fresatura ma in un supporto separato accanto al mandrino. L'utensile per tornire non può essere ruotato di 180°, per realizzare ad esempio con un solo utensile filettature esterne e interne. Qualora si voglia utilizzare su una macchina un utensile esterno per la lavorazione interna, la lavorazione può essere eseguita nel range negativo del diametro X- e invertire il senso di rotazione del pezzo.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il movimento di disimpegno viene eseguito sul percorso diretto alla posizione di partenza. Pericolo di collisione!

- Posizionare sempre l'utensile in modo tale che il controllo numerico possa raggiungere senza pericolo di collisione il punto di partenza alla fine del ciclo

NOTA

Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

Se è programmato l'angolo di incremento **Q467**, che è maggiore dell'angolo dei fianchi del filetto, questo può distruggere i fianchi dei filetti. Se l'angolo incremento viene modificato, la posizione del filetto si sposta in direzione assiale. Con angolo incremento variato, l'utensile non può quindi rientrare nei principi del filetto.

- Non programmare l'angolo incremento **Q467** maggiore dell'angolo dei fianchi del filetto

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.

Note per la programmazione

- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.
- Il percorso di imbocco (**Q465**) deve essere di lunghezza sufficiente per poter accelerare gli assi di avanzamento alla velocità necessaria.
- Il percorso di uscita (**Q466**) deve essere di lunghezza sufficiente per poter ridurre la velocità degli assi di avanzamento.
- Se il **TIPO DI INCREMENTO Q468** è uguale a 0 (sezione truciolo costante), un **ANGOLO AVANZAMENTO** deve essere definito in **Q467** maggiore di 0.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q471 Posiz. filetto (0=est./1=int.)? Definizione della posizione del filetto: **0**: filetto esterno **1**: filetto interno Immissione: **0**, **1**
	Q461 Orientamento filetto (0/1)? Definizione della direzione del passo di filettatura: **0**: assiale (parallelo all'asse rotativo) **1**: trasversale (perpendicolare all'asse rotativo) Immissione: **0**, **1**
	Q460 Distanza di sicurezza? Distanza di sicurezza perpendicolare al passo di filettatura Immissione: **0...999.999**
	Q472 Passo filetto? Passo della filettatura Immissione: **0...99999.999**
	Q473 Profondità filetto (raggio)? Profondità della filettatura. All'immissione di 0 il controllo numerico presuppone la profondità sulla base del passo di un filetto metrico. Valore incrementale. Immissione: **0...999.999**
	Q464 Unità misura cono (0-4)? Definizione del tipo di quotatura del profilo conico: **0**: su punto di partenza e finale **1**: su punto finale, X di partenza e angolo al vertice del cono **2**: su punto finale, Z di partenza e angolo al vertice del cono **3**: su punto di partenza, X finale e angolo al vertice del cono **4**: su punto di partenza, Z finale e angolo al vertice del cono Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q491 Diametro avvio profilo? Coordinata X del punto di partenza del profilo (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q492 Avvio profilo Z? Coordinata Z del punto di partenza Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q493 Fine profilo diametro? Coordinata X del punto finale (quota diametrale) Immissione: **-99999.999...+99999.999**
	Q494 Fine profilo Z? Coordinata Z del punto finale Immissione: **-99999.999...+99999.999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q469 Angolo del cono (diametro)? Angolo al vertice del cono del profilo Immissione: **-180...+180**
	Q474 Lunghezza uscita filetto? Lunghezza del percorso sul quale a fine filetto il sollevamento viene eseguito dalla profondità incremento attuale al diametro del filetto **Q460**. Valore incrementale. Immissione: **0...999.999**
	Q465 Percorso entrata? Lunghezza del percorso in direzione del passo sul quale gli assi di avanzamento vengono accelerati alla velocità necessaria. Il percorso di imbocco si trova al di fuori del profilo di filettatura definito. Valore incrementale. Immissione: **0.1...99.9**
	Q466 Percorso superamento? Immissione: **0.1...99.9**
	Q463 Profondità di taglio massima? Profondità di incremento massima perpendicolare al passo di filettatura. Immissione: **0.001...999.999**
	Q467 Angolo di avanzamento? Angolo al quale viene eseguito l'incremento **Q463**. L'angolo di riferimento è la parallela al passo di filettatura. Immissione: **0...60**
	Q468 Tipo di incremento (0/1)? Definizione del tipo di incremento: **0**: sezione truciolo costante (l'incremento si riduce con la profondità) **1**: profondità di incremento costante Immissione: **0**, **1**
	Q470 Angolo di partenza? Angolo del mandrino di tornitura al quale viene eseguito l'inizio del filetto. Immissione: **0...359.999**
	Q475 Numero principi filetto? Numero dei principi del filetto Immissione: **1...500**
	Q476 Numero tagli a vuoto? Numero di passate a vuoto senza incremento alla profondità finita del filetto Immissione: **0...255**

Esempio

```
11 CYCL DEF 832 FILETTATURA ESTESA ~
    Q471=+0          ;POSIZIONE FILETTO ~
    Q461=+0          ;ORIENTAMENTO FILETTATURA ~
    Q460=+2          ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q472=+2          ;PASSO FILETTATURA ~
    Q473=+0          ;PROFONDITA' FILETTO ~
    Q464=+0          ;UNITA' DI MISURA CONO ~
    Q491=+100        ;DIAMETRO AVVIO PROFILO ~
    Q492=+0          ;AVVIO PROFILO Z ~
    Q493=+110        ;FINE PROFILO X ~
    Q494=-35         ;FINE PROFILO Z ~
    Q469=+0          ;ANGOLO CONO ~
    Q474=+0          ;USCITA FILETTO ~
    Q465=+4          ;PERCORSO ENTRATA ~
    Q466=+4          ;PERCORSO SUPERAMENTO ~
    Q463=+0.5        ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~
    Q467=+30         ;ANGOLO AVANZAMENTO ~
    Q468=+0          ;TIPO DI INCREMENTO ~
    Q470=+0          ;ANGOLO DI PARTENZA ~
    Q475=+30         ;NUMERO PRINCIPI ~
    Q476=+30         ;NUMERO TAGLI A VUOTO
12 L  X+80  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.32 Ciclo 830 FILETTATURA PARALLELA AL PROFILO

Programmazione ISO

G830

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Questo ciclo consente di eseguire la tornitura assiale e radiale di filetti di qualsiasi forma.

Con questo ciclo possono essere realizzati filetti a uno o più principi.

Se nel ciclo non viene immessa alcuna profondità di filettatura, il ciclo impiega la profondità di filettatura a norma.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne.

Esecuzione del ciclo

Il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile per la chiamata del ciclo come punto di partenza del ciclo.

1. Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido alla distanza di sicurezza prima del filetto ed esegue un incremento.
2. Il controllo numerico esegue un filetto parallelo al profilo di filettatura definito. In questo modo il controllo numerico sincronizza avanzamento e numero di giri affinché venga creato il passo definito.
3. Il controllo numerico solleva l'utensile in rapido della distanza di sicurezza.
4. Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido all'inizio della passata.
5. Il controllo numerico esegue un incremento. Gli incrementi vengono eseguiti in conformità all'angolo di incremento **Q467**.
6. Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 2 a 5) fino ad ottenere la profondità di filettatura.
7. Il controllo numerico esegue il numero di passate a vuoto definite in **Q476**.
8. Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 2 a 7) secondo il numero di principi **Q475**.
9. Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Mentre il controllo numerico esegue una passata di filettatura, la manopola del potenziometro di avanzamento è disattivata Il potenziometro di regolazione del numero di giri è ancora limitatamente attivo.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il ciclo **830** esegue l'uscita **Q466** nel raccordo al profilo programmato. Pericolo di collisione!

- Serrare il componente in modo che venga esclusa qualsiasi possibilità di collisione se il controllo numerico allunga il profilo di **Q466**, **Q467**

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per un preposizionamento nel range negativo del diametro la funzionalità del parametro **Q471** Posizione filetto è inversa. Per questo il filetto esterno è 1 e quello interno 0. Può verificarsi una collisione tra utensile e pezzo.

- Su alcuni tipi di macchine l'utensile per tornire non viene serrato nel mandrino di fresatura ma in un supporto separato accanto al mandrino. L'utensile per tornire non può essere ruotato di 180°, per realizzare ad esempio con un solo utensile filettature esterne e interne. Qualora si voglia utilizzare su una macchina un utensile esterno per la lavorazione interna, la lavorazione può essere eseguita nel range negativo del diametro X- e invertire il senso di rotazione del pezzo.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il movimento di disimpegno viene eseguito sul percorso diretto alla posizione di partenza. Pericolo di collisione!

- Posizionare sempre l'utensile in modo tale che il controllo numerico possa raggiungere senza pericolo di collisione il punto di partenza alla fine del ciclo

NOTA

Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

Se è programmato l'angolo di incremento **Q467**, che è maggiore dell'angolo dei fianchi del filetto, questo può distruggere i fianchi dei filetti. Se l'angolo incremento viene modificato, la posizione del filetto si sposta in direzione assiale. Con angolo incremento variato, l'utensile non può quindi rientrare nei principi del filetto.

- Non programmare l'angolo incremento **Q467** maggiore dell'angolo dei fianchi del filetto

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- Imbocco e uscita hanno luogo al di fuori del profilo definito.

Note per la programmazione

- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.
- Il percorso di imbocco (**Q465**) deve essere di lunghezza sufficiente per poter accelerare gli assi di avanzamento alla velocità necessaria.
- Il percorso di uscita (**Q466**) deve essere di lunghezza sufficiente per poter ridurre la velocità degli assi di avanzamento.
- Prima della chiamata ciclo è necessario programmare il ciclo **14 PROFILO** o **SEL CONTOUR** per definire i sottoprogrammi.
- Se il **TIPO DI INCREMENTO Q468** è uguale a 0 (sezione truciolo costante), un **ANGOLO AVANZAMENTO** deve essere definito in **Q467** maggiore di 0.
- Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli anche all'interno del sottoprogramma del profilo.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q471 Posiz. filetto (0=est./1=int.)? Definizione della posizione del filetto: **0**: filetto esterno **1**: filetto interno Immissione: **0**, **1**
	Q461 Orientamento filetto (0/1)? Definizione della direzione del passo di filettatura: **0**: assiale (parallelo all'asse rotativo) **1**: trasversale (perpendicolare all'asse rotativo) Immissione: **0**, **1**
	Q460 Distanza di sicurezza? Distanza di sicurezza perpendicolare al passo di filettatura Immissione: **0...999.999**
	Q472 Passo filetto? Passo della filettatura Immissione: **0...99999.999**
	Q473 Profondità filetto (raggio)? Profondità della filettatura. All'immissione di 0 il controllo numerico presuppone la profondità sulla base del passo di un filetto metrico. Valore incrementale. Immissione: **0...999.999**
	Q474 Lunghezza uscita filetto? Lunghezza del percorso sul quale a fine filetto il sollevamento viene eseguito dalla profondità incremento attuale al diametro del filetto **Q460**. Valore incrementale. Immissione: **0...999.999**
	Q465 Percorso entrata? Lunghezza del percorso in direzione del passo sul quale gli assi di avanzamento vengono accelerati alla velocità necessaria. Il percorso di imbocco si trova al di fuori del profilo di filettatura definito. Valore incrementale. Immissione: **0.1...99.9**
	Q466 Percorso superamento? Immissione: **0.1...99.9**
	Q463 Profondità di taglio massima? Profondità di incremento massima perpendicolare al passo di filettatura. Immissione: **0.001...999.999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q467 Angolo di avanzamento? Angolo al quale viene eseguito l'incremento **Q463**. L'angolo di riferimento è la parallela al passo di filettatura. Immissione: **0...60**
	Q468 Tipo di incremento (0/1)? Definizione del tipo di incremento: **0**: sezione truciolo costante (l'incremento si riduce con la profondità) **1**: profondità di incremento costante Immissione: **0**, **1**
	Q470 Angolo di partenza? Angolo del mandrino di tornitura al quale viene eseguito l'inizio del filetto. Immissione: **0...359.999**
	Q475 Numero principi filetto? Numero dei principi del filetto Immissione: **1...500**
	Q476 Numero tagli a vuoto? Numero di passate a vuoto senza incremento alla profondità finita del filetto Immissione: **0...255**

Esempio

```
11 CYCL DEF 14.0 PROFILO
12 CYCL DEF 14.1 LABEL PROFILO2
13 CYCL DEF 830 FILETTATURA PARALLELA AL PROFILO ~
    Q471=+0          ;POSIZIONE FILETTO ~
    Q461=+0          ;ORIENTAMENTO FILETTATURA ~
    Q460=+2          ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q472=+2          ;PASSO FILETTATURA ~
    Q473=+0          ;PROFONDITA' FILETTO ~
    Q474=+0          ;USCITA FILETTO ~
    Q465=+4          ;PERCORSO ENTRATA ~
    Q466=+4          ;PERCORSO SUPERAMENTO ~
    Q463=+0.5        ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~
    Q467=+30         ;ANGOLO AVANZAMENTO ~
    Q468=+0          ;TIPO DI INCREMENTO ~
    Q470=+0          ;ANGOLO DI PARTENZA ~
    Q475=+30         ;NUMERO PRINCIPI ~
    Q476=+30         ;NUMERO TAGLI A VUOTO
14 L  X+80  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+60  Z+0
19 L  X+70  Z-30
20 RND R60
21 L  Z-45
22 LBL 0
```

14.33 Ciclo 882 TORNITURA SIMULTANEA SGROSSATURA (opzione #158)

Programmazione ISO

G882

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Il ciclo **882 TORNITURA SIMULTANEA SGROSSATURA** sgrossa simultaneamente l'area del profilo definita in diverse passate almeno con un movimento a 3 assi (due assi lineari e un asse rotativo). Questo consente di lavorare anche profili complessi con un solo utensile. Durante la lavorazione il ciclo adatta costantemente l'inclinazione dell'utensile in base ai seguenti criteri:

- Prevenzione di collisioni tra componente, utensile e portautensili
- Il tagliente non è usurato solo in un punto specifico
- Sono possibili sottosquadri

Lavorazione con un utensile FreeTurn

Questo ciclo può essere eseguito con utensili FreeTurn. Questo metodo consente di eseguire le lavorazioni di tornitura più comuni con un solo utensile. Grazie all'utensile flessibile è possibile ridurre i tempi di lavorazione, in quanto è richiesto un minor numero di cambi utensile.

Premesse

- Questa funzione deve essere adattata dal costruttore della macchina.
- L'utensile deve essere stato definito correttamente.

Il programma NC rimane invariato fino alla chiamata dei taglienti dell'utensile FreeTurn, vedere "Esempio: tornitura con un utensile FreeTurn", Pagina 722

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

1 Il ciclo posiziona l'utensile sulla posizione di partenza del ciclo (posizione utensile alla chiamata) sulla prima inclinazione utensile. Successivamente l'utensile si porta alla distanza di sicurezza. Se l'inclinazione dell'utensile non è possibile sulla posizione di partenza del ciclo, il controllo numerico si porta dapprima alla distanza di sicurezza ed esegue quindi la prima inclinazione dell'utensile

2 L'utensile si porta alla profondità incremento **Q519**. L'accostamento del profilo può essere brevemente superato raggiungendo il valore di **Q463 PROFONDITA' DI TAGLIO MAX**, ad es. per spigoli.

3 Il ciclo sgrossa simultaneamente il profilo con l'avanzamento di sgrossatura **Q478**. Se nel ciclo si definisce l'avanzamento di penetrazione **Q488**, questo è attivo per gli elementi di entrata. La lavorazione dipende dai seguenti parametri di immissione:
   - **Q590**: **MOD. LAVORAZIONE**
   - **Q591**: **SEQUENZA LAVORAZIONE**
   - **Q389**: **UNIDIREZ. - BIDIREZ.**

4 A seconda dell'avanzamento, il controllo numerico solleva in rapido l'utensile alla distanza di sicurezza

5 Il controllo numerico ripete questa sequenza da 2 a 4 fino a lavorare il profilo completo

6 Il controllo numerico ritira l'utensile con avanzamento di lavorazione alla distanza di sicurezza e si porta quindi in rapido sulla posizione di partenza, dapprima nell'asse X e quindi nell'asse Z

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il ciclo impiega la posizione dell'utensile per la chiamata dell'utensile come posizione di partenza del ciclo. L'errato preposizionamento può causare eventuali collisioni. Pericolo di collisione!

- Portare l'utensile in posizione di sicurezza nell'asse X e Z

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se il pezzo termina in prossimità dell'attrezzatura di bloccaggio, durante l'esecuzione può verificarsi una collisione tra utensile e attrezzatura di bloccaggio.

- Per il serraggio tenere in considerazione l'inclinazione dell'utensile e il movimento di allontanamento

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

La collisione viene considerata soltanto nel piano di lavoro XZ bidimensionale. Il ciclo non verifica se un'area nella coordinata Y del tagliente dell'utensile, del mandrino portautensili o del corpo di rotazione comporta una collisione.

- Avviare il programma NC in **BLOCCO SINGOLO**
- Limitazione dell'area di lavorazione

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

A seconda della geometria dei taglienti può rimanere materiale residuo. Per le lavorazioni successive sussiste il pericolo di collisione.

- Verificare esecuzione e profilo con l'ausilio della simulazione

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- Se prima della chiamata ciclo è stata programmata la funzione **M136**, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro.
- I finecorsa software limitano i possibili angoli di inclinazione **Q556** e **Q557**. Se in modalità **Prova programma** i finecorsa software sono disattivati, la simulazione può divergere dalla successiva lavorazione.
- Se il ciclo non è in grado di lavorare un'area del profilo, il ciclo tenta di scomporre l'area del profilo in sottoaree raggiungibili per lavorarle separatamente.

Note per la programmazione

- Prima della chiamata ciclo è necessario programmare il ciclo **14 PROFILO** o **SEL CONTOUR** per definire i sottoprogrammi.
- Prima della chiamata ciclo è necessario programmare **FUNCTION TCPM**. HEIDENHAIN consiglia di programmare l'origine utensile **REFPNT TIP-CENTER** in **FUNCTION TCMP**. La punta virtuale dell'utensile si attiva con **FUNCTION TCPM** e la selezione di **REFPNT TIP-CENTER**.
  Ulteriori informazioni: manuale utente **Programmazione Klartext**
- Il ciclo necessita di una compensazione del raggio (**RL**/**RR**) nella descrizione del profilo.
- Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli anche all'interno del sottoprogramma del profilo.
- Per determinare l'angolo di inclinazione, il ciclo necessita della definizione del mandrino portautensili. A tale scopo, nella colonna **KINEMATIC** della tabella utensili, all'utensile viene attribuito un supporto.

  Ulteriori informazioni: manuale utente **Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC**
- Definire un valore in **Q463 PROFONDITA' DI TAGLIO MAX** relativa al tagliente dell'utensile, in quanto in funzione dell'inclinazione dell'utensile è possibile superare temporaneamente l'avanzamento risultante da **Q519**. Questo parametro consente di delimitare il superamento.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q460 Distanza di sicurezza? Ritorno prima e dopo una passata. E distanza per il preposizionamento. Valore incrementale. Immissione: **0...999.999**
	Q499 Inversione profilo (0-2)? Definizione della direzione di lavorazione del profilo: **0**: il profilo viene lavorato nella direzione programmata **1**: il profilo viene lavorato in direzione inversa a quella programmata **2**: il profilo viene lavorato in direzione inversa a quella programmata, viene adattata anche la posizione dell'utensile Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q558 Ang. allungamento avvio profilo? Angolo in WPL-CS del quale, sul punto di partenza programmato, il ciclo allunga il profilo fino al pezzo grezzo. Tale angolo consente di non danneggiare la parte grezza. Immissione: **-180...+180**
	Q559 Ang. allungamento fine profilo? Angolo in WPL-CS del quale, sul punto finale programmato, il ciclo allunga il profilo fino al pezzo grezzo. Tale angolo consente di non danneggiare la parte grezza. Immissione: **-180...+180**
	Q478 Avanzamento sgrossatura? Velocità di avanzamento in sgrossatura in millimetri al minuto Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q488 Avanzamento entrata Velocità di avanzamento in millimetri al minuto in entrata. Questo valore di immissione è opzionale. Se l'avanzamento di penetrazione non è programmato, è valido l'avanzamento di sgrossatura **Q478**. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q556 Angolo di incidenza minimo? Angolo minimo ammesso dell'inclinazione tra utensile e pezzo in riferimento all'asse Z. Immissione: **-180...+180**
	Q557 Angolo di incidenza massimo? Angolo massimo ammesso dell'inclinazione tra utensile e pezzo in riferimento all'asse Z. Immissione: **-180...+180**
	Q567 Profilo sovrametallo finitura? Sovrametallo parallelo al profilo che rimane dopo la sgrossatura. Valore incrementale. Immissione: **-9...+99.999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q519 Incremento su profilo? Incremento assiale, radiale e parallelo al profilo (per passata). Inserire un valore maggiore di 0. Valore incrementale. Immissione: **0.001...99.999**
	Q463 Profondità di taglio massima? Limitazione dell'incremento massimo riferito al tagliente dell'utensile. In funzione dell'inclinazione dell'utensile il controllo numerico può temporaneamente superare il valore di **Q519 INCREMENTO**, ad. es. per la lavorazione di uno spigolo. Questo parametro opzionale consente di delimitare il superamento. Se è definito il valore 0, l'incremento massimo corrisponde ai due terzi della lunghezza del tagliente. Immissione: **0...99.999**
	Q590 Mod. lavorazione (0/1/2/3/4/5)? Definizione della direzione di lavorazione: **0**: automatico - il controllo numerico combina automaticamente la lavorazione di tornitura assiale e radiale **1**: tornitura in tondo (esterna) **2**: tornitura a sfacciare (frontale) **3**: tornitura in tondo (interna) **4**: tornitura a sfacciare (attrezzatura di serraggio) **5**: parallela al profilo Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**, **5**
	Q591 Sequenza di lavorazione (0/1)? Definire la sequenza di lavorazione secondo la quale il controllo numerico esegue il profilo. **0**: la lavorazione viene eseguita in aree parziali. La sequenza viene selezionata in modo tale che il baricentro del pezzo ritorni al più presto possibile nell'autocentrante. **1**: la lavorazione è parallela all'asse. La sequenza viene selezionata in modo tale che il momento di inerzia del pezzo si riduca nel più breve tempo possibile. Immissione: **0**, **1**
	Q389 Strategia di lavorazione (0/1)? Definire la direzione di taglio: **0**: unidirezionale; ogni passata viene eseguita in direzione del profilo. La direzione del profilo dipende da **Q499** **1**: bidirezionale; le passate vengono eseguite in direzione del profilo e in quella opposta. Il ciclo determina la migliore direzione per ogni passata successiva Immissione: **0**, **1**

Esempio

```
11 CYCL DEF 882 TORNITURA SIMULTANEA SGROSSATURA ~
    Q460=+2          ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q499=+0          ;INVERSIONE PROFILO ~
    Q558=+0          ;ANG. ALL.AVVIO PROF. ~
    Q559=+90         ;ANG. ALL. FINE PROF. ~
    Q478=+0.3        ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~
    Q488=+0.3        ;AVANZAMENTO ENTRATA ~
    Q556=+0          ;MIN. ANG. INCIDENZA ~
    Q557=+90         ;MAX ANG. INCIDENZA ~
    Q567=+0.4        ;PROF.SOVRAM.FINITURA ~
    Q519=+2          ;INCREMENTO ~
    Q463=+3          ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~
    Q590=+0          ;MOD. LAVORAZIONE ~
    Q591=+0          ;SEQUENZA LAVORAZIONE ~
    Q389=+1          ;UNIDIREZ. - BIDIREZ.
12 L  X+58  Y+0 FMAX M303
13 L  Z+50 FMAX
14 CYCL CALL
```

14.34 Ciclo 883 TORNITURA SIMULTANEA DI FINITURA (opzione #158)

Programmazione ISO
G883

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.
Il ciclo è correlato alla macchina.

Questo ciclo consente di lavorare profili complessi che sono accessibili soltanto con inclinazioni differenti. Per questa lavorazione cambia l'inclinazione tra utensile e pezzo. In questo modo risulta almeno un movimento a 3 assi (due assi lineari e un asse rotativo).

Il ciclo monitora il profilo del pezzo rispetto all'utensile e al portautensili. Per ottenere le migliori superfici possibili, il ciclo previene movimenti di rotazione non necessari.

Per forzare movimenti di rotazione, è possibile definire gli angoli di inclinazione a inizio e a fine profilo. Anche in caso di profili semplici è così possibile impiegare un'area estesa della placchetta per incrementare le durate degli utensili.

Lavorazione con un utensile FreeTurn

Questo ciclo può essere eseguito con utensili FreeTurn. Questo metodo consente di eseguire le lavorazioni di tornitura più comuni con un solo utensile. Grazie all'utensile flessibile è possibile ridurre i tempi di lavorazione, in quanto è richiesto un minor numero di cambi utensile.

Premesse

- Questa funzione deve essere adattata dal costruttore della macchina.
- L'utensile deve essere stato definito correttamente.

Il programma NC rimane invariato fino alla chiamata dei taglienti dell'utensile FreeTurn, vedere "Esempio: tornitura con un utensile FreeTurn", Pagina 722

Esecuzione del ciclo Finitura

Come punto di partenza del ciclo il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore del punto iniziale del profilo, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z alla distanza di sicurezza e da lì avvia il ciclo.

1. Il controllo numerico si porta alla distanza di sicurezza **Q460**. Il movimento viene eseguito in rapido
2. Se programmato, il controllo numerico raggiunge l'angolo di inclinazione che il controllo numerico calcola dall'angolo di inclinazione minimo e massimo definiti dall'operatore.
3. Il controllo numerico rifinisce il profilo del pezzo finito (dal punto di partenza al punto finale del profilo) con l'avanzamento **Q505** definito
4. Il controllo numerico ritira l'utensile con l'avanzamento definito della distanza di sicurezza
5. Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il ciclo impiega la posizione dell'utensile per la chiamata dell'utensile come posizione di partenza del ciclo. L'errato preposizionamento può causare eventuali collisioni. Pericolo di collisione!

- Portare l'utensile in posizione di sicurezza nell'asse X e Z

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se il pezzo termina in prossimità dell'attrezzatura di bloccaggio, durante l'esecuzione può verificarsi una collisione tra utensile e attrezzatura di bloccaggio.

- Per il serraggio tenere in considerazione l'inclinazione dell'utensile e il movimento di allontanamento

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- Il ciclo calcola soltanto **una** traiettoria senza rischio di collisione sulla base delle informazioni fornite.
- I finecorsa software limitano i possibili angoli di inclinazione **Q556** e **Q557**. Se in modalità **Prova programma** i finecorsa software sono disattivati, la simulazione può divergere dalla successiva lavorazione.
- Il ciclo calcola una traiettoria senza rischio di collisione. A tale scopo impiega esclusivamente il profilo 2D del mandrino portautensili senza la profondità nell'asse Y.

Note per la programmazione

- Prima della chiamata ciclo è necessario programmare il ciclo **14 PROFILO** o **SEL CONTOUR** per definire i sottoprogrammi.
- Portare l'utensile in posizione di sicurezza prima di richiamare il ciclo.
- Il ciclo necessita di una compensazione del raggio (**RL**/**RR**) nella descrizione del profilo.
- Prima della chiamata ciclo è necessario programmare **FUNCTION TCPM**. HEIDENHAIN consiglia di programmare l'origine utensile **REFPNT TIP-CENTER** in **FUNCTION TCMP**. La punta virtuale dell'utensile si attiva con **FUNCTION TCPM** e la selezione di **REFPNT TIP-CENTER**.
  Ulteriori informazioni: manuale utente **Programmazione Klartext**
- Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli anche all'interno del sottoprogramma del profilo.
- Tenere presente che minore è la risoluzione nel parametro ciclo **Q555**, con maggiore facilità è possibile trovare una soluzione anche in situazioni complesse. Il tempo di calcolo risulta tuttavia in questo caso più prolungato.
- Per determinare l'angolo di inclinazione, il ciclo necessita della definizione del mandrino portautensili. A tale scopo, nella colonna **KINEMATIC** della tabella utensili, all'utensile viene attribuito un supporto.
- Tenere presente che i parametri ciclo **Q565** (diametro sovrametallo di finitura) e **Q566** (sovrametallo di finitura Z) non possono essere combinati con **Q567** (profilo sovrametallo di finitura)!

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q460 Distanza di sicurezza? Distanza per movimento di ritorno e preposizionamento. Valore incrementale. Immissione: **0...999.999**
	Q499 Inversione profilo (0-2)? Definizione della direzione di lavorazione del profilo: **0**: il profilo viene lavorato nella direzione programmata **1**: il profilo viene lavorato in direzione inversa a quella programmata **2**: il profilo viene lavorato in direzione inversa a quella programmata, viene adattata anche la posizione dell'utensile Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q558 Ang. allungamento avvio profilo? Angolo in WPL-CS del quale, sul punto di partenza programmato, il ciclo allunga il profilo fino al pezzo grezzo. Tale angolo consente di non danneggiare la parte grezza. Immissione: **-180...+180**
	Q559 Ang. allungamento fine profilo? Angolo in WPL-CS del quale, sul punto finale programmato, il ciclo allunga il profilo fino al pezzo grezzo. Tale angolo consente di non danneggiare la parte grezza. Immissione: **-180...+180**
	Q505 Avanzamento finitura? Velocità di avanzamento durante la finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto. Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**
	Q556 Angolo di incidenza minimo? Angolo minimo ammesso dell'inclinazione tra utensile e pezzo in riferimento all'asse Z. Immissione: **-180...+180**
	Q557 Angolo di incidenza massimo? Angolo massimo ammesso dell'inclinazione tra utensile e pezzo in riferimento all'asse Z. Immissione: **-180...+180**
	Q555 Passo angolare per calcolo? Incremento per il calcolo delle possibili soluzioni Immissione: **0.5...9.99**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q537 Ang.incidenza (0=N/1=J/2=S/3=E)? Definire se è attivo un angolo di inclinazione: **0**: nessun angolo di inclinazione attivo **1**: angolo di inclinazione attivo **2**: angolo di inclinazione attivo a inizio profilo **3**: angolo di inclinazione attivo a fine profilo Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q538 Ang. incidenza ad avvio profilo? Angolo di inclinazione all'inizio del profilo programmato (WPL-CS). Immissione: **-180...+180**
	Q539 Ang. incidenza a fine profilo? Angolo di inclinazione alla fine del profilo programmato (WPL-CS) Immissione: **-180...+180**
	Q565 Diam. sovrametallo di finitura? Sovrametallo del diametro che rimane sul profilo dopo la finitura. Valore incrementale. Immissione: **-9...+99.999**
	Q566 Sovrametallo di finitura Z? Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale che rimane dopo la finitura sul profilo. Valore incrementale. Immissione: **-9...+99.999**
	Q567 Profilo sovrametallo finitura? Sovrametallo parallelo al profilo sul profilo definito che rimane dopo la finitura. Valore incrementale. Immissione: **-9...+99.999**

Esempio

```
11 CYCL DEF 883 TORNITURA SIMULTANEA DI FINITURA ~
    Q460=+2          ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q499=+0          ;INVERSIONE PROFILO ~
    Q558=+0          ;ANG. ALL.AVVIO PROF. ~
    Q559=+90         ;ANG. ALL. FINE PROF. ~
    Q505=+0.2        ;AVANZAMENTO FINITURA ~
    Q556=-30         ;MIN. ANG. INCIDENZA ~
    Q557=+30         ;MAX ANG. INCIDENZA ~
    Q555=+7          ;PASSO ANGOLARE ~
    Q537=+0          ;ANG.INCIDENZA ATTIVO ~
    Q538=+0          ;ANG. INCIDENZA AVVIO ~
    Q539=+0          ;ANG.INCIDENZA FINE ~
    Q565=+0          ;D. SOVRAM. FINITURA ~
    Q566=+0          ;SOVRAM. FINITURA Z ~
    Q567=+0          ;PROF.SOVRAM.FINITURA
12 L  X+58  Y+0 FMAX M303
13 L  Z+50 FMAX
14 CYCL CALL
```

14.35 Note per la programmazione

Esempio di Fresatura cilindrica

Nel seguente programma NC viene impiegato il ciclo **880 RUOTA DENT.FRES.CIL.** Questo esempio illustra la realizzazione di una ruota dentata con dentatura obliqua, con modulo = 2,1.

Esecuzione del programma

- Chiamata utensile: creatore
- Avvio del modo Tornitura
- Raggiungimento della posizione di sicurezza
- Chiamata ciclo
- Reset del sistema di coordinate con ciclo 801 e M145

0 BEGIN PGM 8 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R42 L150	
2 FUNCTION MODE MILL	; Attivazione della modalità di fresatura
3 TOOL CALL "GEAD_HOB"	; Chiamata utensile
4 FUNCTION MODE TURN	; Attivazione della modalità di tornitura
5 CYCL DEF 801 RESETTA SISTEMA DI COORDINATE	
6 M145	; Annullamento funzione M144 event. ancora attiva
7 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	; Velocità di taglio costante OFF
8 M140 MB MAX	; Disimpegno utensile
9 L A+0 R0 FMAX	; Posizionamento asse rotativo su 0
10 L X+250 Y-250 R0 FMAX M303	; Preposizionamento utensile nel piano di lavoro sul lato della successiva lavorazione, mandrino on
11 L Z+20 R0 FMAX	; Preposizionamento utensile nell'asse mandrino
12 M136	; Avanzamento in mm/giro
13 CYCL DEF 880 RUOTA DENT.FRES.CIL. ~	
Q215=+0 ;TIPO LAVORAZIONE ~	
Q540=+2.1 ;MODULO ~	
Q541=+0 ;N. DENTI ~	
Q542=+69.3 ;DIAMETRO ESTERNO ~	
Q543=+0.1666 ;GIOCO CRESTA ~	
Q544=-5 ;ANGOLO D'ELICA ~	
Q545=+1.6833 ;ANG. INCLINAZIONE UT ~	
Q546=+3 ;SENSO ROTAZIONE UT ~	
Q547=+0 ;OFFSET ANGOLO ~	
Q550=+0 ;LATO DI LAVORAZIONE ~	
Q533=+0 ;DIREZIONE PREFERENZ. ~	
Q530=+2 ;LAVORAZ. INCLINATA ~	
Q253=+800 ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~	
Q260=+20 ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~	
Q553=+10 ;OFFSET LUNGH. UT ~	
Q551=+0 ;PUNTO DI PART. IN Z ~	
Q552=-10 ;PUNTO FINALE IN Z ~	

Q463=+1 ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~	
Q460=2 ;DISTANZA DI SICUREZZA ~	
Q488=+1 ;AVANZAMENTO ENTRATA ~	
Q478=+2 ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~	
Q483=+0.4 ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~	
Q505=+1 ;AVANZAMENTO FINITURA	
14 CYCL CALL	; Chiamata ciclo
15 CYCL DEF 801 RESETTA SISTEMA DI COORDINATE	
16 M145	; Disattivazione della funzione M144 attiva nel ciclo
17 FUNCTION MODE MILL	; Attivazione della modalità di fresatura
18 M140 MB MAX	; Disimpegno utensile nell'asse utensile
19 L A+0 C+0 R0 FMAX	; Annullamento della rotazione
20 M30	; Fine programma
21 END PGM 8 MM	

Esempio: gradino con gola

0 BEGIN PGM 9 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R80 L60	
2 TOOL CALL 301	; Chiamata utensile
3 M140 MB MAX	; Disimpegno utensile
4 FUNCTION MODE TURN	: Attivazione della modalità di tornitura
5 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:150	; Velocità di taglio costante
6 CYCL DEF 800 ADEGUA SISTEMA ~	
Q497=+0 ;ANGOLO DI PRECESSIONE ~	
Q498=+0 ;INVERSIONE UTENSILE ~	
Q530=+0 ;LAVORAZ. INCLINATA ~	
Q531=+0 ;ANGOLO DI INCLINAZ. ~	
Q532=+750 ;AVANZAMENTO ~	
Q533=+0 ;DIREZIONE PREFERENZ. ~	
Q535=+3 ;TORNITURA ECCENTRICA ~	
Q536=+0 ;ECCENTR. SENZA STOP	
7 M136	; Avanzamento in millimetri al giro
8 L X+165 Y+0 R0 FMAX	; Posizionamento sul punto di partenza nel piano
9 L Z+2 R0 FMAX M304	; Distanza di sicurezza, mandrino di tornitura on
10 CYCL DEF 812 GRADINO ASSIALE EST. ~	
Q215=+0 ;TIPO LAVORAZIONE ~	
Q460=+2 ;DISTANZA DI SICUREZZA ~	
Q491=+160 ;DIAMETRO AVVIO PROFILO ~	
Q492=+0 ;AVVIO PROFILO Z ~	
Q493=+150 ;FINE PROFILO X ~	
Q494=-40 ;FINE PROFILO Z ~	
Q495=+0 ;ANGOLO SUP. PERIMETRALE ~	
Q501=+1 ;TIPO ELEMENTO INIZIALE ~	
Q502=+2 ;DIMENSIONE ELEM. INIZIALE ~	
Q500=+1 ;RAGGIO ANGOLO PROFILO ~	
Q496=+0 ;ANGOLO SUPERFICIE PIANA ~	
Q503=+1 ;TIPO ELEMENTO FINALE ~	
Q504=+2 ;DIMENSIONE ELEM. FINALE ~	
Q463=+2.5 ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~	
Q478=+0.25 ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~	

Q483=+0.4	;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~	
Q484=+0.2	;SOVRAMETALLO Z ~	
Q505=+0.2	;AVANZAMENTO FINITURA ~	
Q506=+0	;LISCIATURA PROFILO	
11 CYCL CALL		; Chiamata ciclo
12 M305		; Mandrino di tornitura off
13 TOOL CALL 307		; Chiamata utensile
14 M140 MB MAX		; Disimpegno utensile
15 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100		; Velocità di taglio costante
16 CYCL DEF 800 ADEGUA SISTEMA ~		
Q497=+0	;ANGOLO DI PRECESSIONE ~	
Q498=+0	;INVERSIONE UTENSILE ~	
Q530=+0	;LAVORAZ. INCLINATA ~	
Q531=+0	;ANGOLO DI INCLINAZ. ~	
Q532=+750	;AVANZAMENTO ~	
Q533=+0	;DIREZIONE PREFERENZ. ~	
Q535=+0	;TORNITURA ECCENTRICA ~	
Q536=+0	;ECCENTR. SENZA STOP	
17 L X+165 Y+0 R0 FMAX		; Posizionamento sul punto di partenza nel piano
18 L Z+2 R0 FMAX M304		; Distanza di sicurezza, mandrino di tornitura on
19 CYCL DEF 862 TRONCATURA EST.RAD. ~		
Q215=+0	;TIPO LAVORAZIONE ~	
Q460=+2	;DISTANZA DI SICUREZZA ~	
Q491=+150	;DIAMETRO AVVIO PROFILO ~	
Q492=-12	;AVVIO PROFILO Z ~	
Q493=+142	;FINE PROFILO X ~	
Q494=-18	;FINE PROFILO Z ~	
Q495=+0	;ANGOLO FIANCO ~	
Q501=+1	;TIPO ELEMENTO INIZIALE ~	
Q502=+1	;DIMENSIONE ELEM. INIZIALE ~	
Q500=+0	;RAGGIO ANGOLO PROFILO ~	
Q496=+0	;ANGOLO DEL FIANCO ~	
Q503=+1	;TIPO ELEMENTO FINALE ~	
Q504=+1	;DIMENSIONE ELEM. FINALE ~	
Q478=+0.3	;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~	
Q483=+0.4	;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~	
Q484=+0.2	;SOVRAMETALLO Z ~	
Q505=+0.15	;AVANZAMENTO FINITURA ~	
Q463=+0	;LIMITAZIONE INCREMENTO ~	
Q510=+0.8	;SOVRAPP. TRONCATURA ~	
Q511=+80	;FATTORE AVANZAMENTO ~	
Q462=+0	;MODO RITORNO ~	
Q211=+3	;TEMPO ATTESA IN GIRI ~	

Q562=+1 ;LAVORAZ. A TUFFO MULTIPLA	
20 CYCL CALL M8	; Chiamata ciclo
21 M305	; Mandrino di tornitura off
22 M137	; Avanzamento in millimetri al minuto
23 M140 MB MAX	; Disimpegno utensile
24 FUNCTION MODE MILL	; Attivazione della modalità di fresatura
25 M30	; Fine programma
26 END PGM 9 MM	

Esempio: tornitura simultanea

Nel seguente programma NC viene impiegato il ciclo **882 TORNITURA SIMULTANEA SGROSSATURA** e **883 TORNITURA SIMULTANEA DI FINITURA**.

Esecuzione del programma

- Chiamata utensile, ad es. TURN_ROUGH
- Attivazione della modalità di tornitura
- Preposizionamento
- Selezione dei profili con **SEL CONTOUR**
- Ciclo **882 TORNITURA SIMULTANEA SGROSSATURA**
- Chiamata ciclo
- Chiamata utensile, ad es. TURN_FINISH
- Attivazione della modalità di tornitura
- Ciclo **883 TORNITURA SIMULTANEA DI FINITURA**
- Chiamata ciclo
- Fine programma

0 BEGIN PGM 1341941_1 MM	
1 BLK FORM ROTATION Z DIM_D FILE "1341941_blank.H"	
2 FUNCTION MODE TURN	; Attivazione della modalità di tornitura
3 TOOL CALL "TURN_ROUGH"	; Chiamata utensile
4 CYCL DEF 800 ADEGUA SISTEMA ~	
Q497=+0 ;ANGOLO DI PRECESSIONE ~	
Q498=+0 ;INVERSIONE UTENSILE ~	
Q530=+2 ;LAVORAZ. INCLINATA ~	
Q531=+1 ;ANGOLO DI INCLINAZ. ~	
Q532=MAX ;AVANZAMENTO ~	
Q533=-1 ;DIREZIONE PREFERENZ. ~	
Q535=+3 ;TORNITURA ECCENTRICA ~	
Q536=+0 ;ECCENTR. SENZA STOP ~	
Q599=+0 ;RETRACT	
5 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST: ON VC:400 SMAX800	; Velocità di taglio costante
6 M145	; Reset con offset utensile
7 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER	; Attivazione TCPM
8 L X+120 Y+0 R0 FMAX	; Preposizionamento
9 L Z+20 R0 FMAX M303	
10 FUNCTION TURNDATA BLANK "1341941_blank.H"	; Ricalcolo pezzo grezzo
11 SEL CONTOUR "1341941_finish.h"	; Definizione profilo
12 CYCL DEF 882 TORNITURA SIMULTANEA SGROSSATURA ~	
Q460=+2 ;DISTANZA DI SICUREZZA ~	
Q499=+0 ;INVERSIONE PROFILO ~	
Q558=-90 ;ANG. ALL.AVVIO PROF. ~	
Q559=+90 ;ANG. ALL. FINE PROF. ~	

Q478=+0.3	;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~	
Q488=+0.3	;AVANZAMENTO ENTRATA ~	
Q556=-80	;MIN. ANG. INCIDENZA ~	
Q557=+90	;MAX ANG. INCIDENZA ~	
Q567=+0.4	;PROF.SOVRAM.FINITURA ~	
Q519=+2	;INCREMENTO ~	
Q463=+2.5	;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~	
Q590=+1	;MOD. LAVORAZIONE ~	
Q591=+0	;SEQUENZA LAVORAZIONE ~	
Q389=+0	;UNIDIREZ. - BIDIREZ.	
13 CYCL CALL		; Chiamata ciclo
14 M305		
15 TOOL CALL "TURN_FINISH"		; Chiamata utensile
16 CYCL DEF 800 ADEGUA SISTEMA ~		
Q497=+0	;ANGOLO DI PRECESSIONE ~	
Q498=+0	;INVERSIONE UTENSILE ~	
Q530=+2	;LAVORAZ. INCLINATA ~	
Q531=+1	;ANGOLO DI INCLINAZ. ~	
Q532=MAX	;AVANZAMENTO ~	
Q533=+1	;DIREZIONE PREFERENZ. ~	
Q535=+3	;TORNITURA ECCENTRICA ~	
Q536=+0	;ECCENTR. SENZA STOP ~	
Q599=+0	;RETRACT	
17 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST: ON VC:400 SMAX800		; Velocità di taglio costante
18 M145		; Reset con offset utensile
19 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER		; Attivazione TCPM
20 L X+120 Y+0 R0 FMAX		
21 L Z+20 R0 FMAX M303		
22 CYCL DEF 883 TORNITURA SIMULTANEA DI FINITURA ~		
Q460=+2	;DISTANZA DI SICUREZZA ~	
Q499=+0	;INVERSIONE PROFILO ~	
Q558=-90	;ANG. ALL.AVVIO PROF. ~	
Q559=+90	;ANG. ALL. FINE PROF. ~	
Q505=+0.2	;AVANZAMENTO FINITURA ~	
Q556=-80	;MIN. ANG. INCIDENZA ~	
Q557=+90	;MAX ANG. INCIDENZA ~	
Q555=+1	;PASSO ANGOLARE ~	
Q537=+0	;ANG.INCIDENZA ATTIVO ~	
Q538=+0	;ANG. INCIDENZA AVVIO ~	
Q539=+0	;ANG.INCIDENZA FINE ~	
Q565=+0	;D. SOVRAM. FINITURA ~	

Q566=+0 ;SOVRAM. FINITURA Z ~	
Q567=+0 ;PROF.SOVRAM.FINITURA	
23 CYCL CALL	; Chiamata ciclo
24 M305	
25 FUNCTION TURNDATA BLANK OFF	; Disattivazione ricalcolo pezzo grezzo
26 CYCL DEF 801 RESETTA SISTEMA DI COORDINATE	
27 FUNCTION MODE MILL	; Attivazione della modalità di fresatura
28 TOOL CALL 0 Z	
29 PLANE RESET TURN FMAX	
30 M30	; Fine programma
31 END PGM 1341941_1 MM	

Programma NC 1341941_blank.h

```
0  BEGIN PGM 1341941_BLANK MM
1  L  X+0  Z+0.4
2  L  X+80
3  L  Z-139.6
4  L  X+0
5  L  Z+0.4
6  END PGM 1341941_BLANK MM
```

Programma NC 1341941_finish.h

```
0  BEGIN PGM 1341941_FINISH MM
1  L  X+0  Z+0 RR
2  CR  Z-65.136  X+15 R+33 DR+
3  RND R2
4  L  Z-86
5  RND R10
6  L  X+78 Z-95
7  RND R5
8  L  Z-100
9  END PGM 1341941_FINISH MM
```

Esempio: tornitura con un utensile FreeTurn

Nel seguente programma NC vengono impiegati i cicli **882 TORNITURA SIMULTANEA SGROSSATURA** e **883 TORNITURA SIMULTANEA DI FINITURA**.

Esecuzione programma

- Attivazione della modalità di tornitura
- Chiamata dell'utensile FreeTurn con primo tagliente
- Adeguamento del sistema di coordinate con il ciclo **800 ADEGUA SISTEMA**
- Raggiungimento della posizione di sicurezza
- Chiamata del ciclo **882 TORNITURA SIMULTANEA SGROSSATURA**
- Chiamata dell'utensile FreeTurn con secondo tagliente
- Raggiungimento della posizione di sicurezza
- Chiamata del ciclo **882 TORNITURA SIMULTANEA SGROSSATURA**
- Raggiungimento della posizione di sicurezza
- Chiamata del ciclo **883 TORNITURA SIMULTANEA DI FINITURA**
- Reset delle conversioni attive con il programma NC **RESET.h**

0 BEGIN PGM FREETURN MM	
1 FUNCTION MODE TURN "AC_TURN"	; Attivazione della modalità di tornitura
2 PRESET SELECT #16	
3 BLK FORM CYLINDER Z D100 L101 DIST+1	
4 FUNCTION TURNDATA BLANK LBL 1	; Attivazione del ricalcolo del pezzo grezzo
5 TOOL CALL 145.0	; Chiamata dell'utensile FreeTurn con primo tagliente
6 M136	
7 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:250	; Velocità di taglio costante
8 L Z+50 R0 FMAX M303	
9 CYCL DEF 800 ADEGUA SISTEMA ~	
Q497=+0 ;ANGOLO DI PRECESSIONE ~	
Q498=+0 ;INVERSIONE UTENSILE ~	
Q530=+2 ;LAVORAZ. INCLINATA ~	
Q531=+90 ;ANGOLO DI INCLINAZ. ~	
Q532= MAX ;AVANZAMENTO ~	
Q533=-1 ;DIREZIONE PREFERENZ. ~	
Q535=+3 ;TORNITURA ECCENTRICA ~	
Q536=+0 ;ECCENTR. SENZA STOP ~	
Q599=+0 ;RETRACT	
10 CYCL DEF 14.0 PROFILO	
11 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2	
12 CYCL DEF 882 TORNITURA SIMULTANEA SGROSSATURA ~	
Q460=+2 ;DISTANZA DI SICUREZZA ~	
Q499=+0 ;INVERSIONE PROFILO ~	
Q558=+0 ;ANG. ALL.AVVIO PROF. ~	
Q559=+90 ;ANG. ALL. FINE PROF. ~	
Q478=+0.3 ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~	

Q488=+0.3 ;AVANZAMENTO ENTRATA ~	
Q556=+30 ;MIN. ANG. INCIDENZA ~	
Q557=+160 ;MAX ANG. INCIDENZA ~	
Q567=+0.3 ;PROF.SOVRAM.FINITURA ~	
Q519=+2 ;INCREMENTO ~	
Q463=+2 ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~	
Q590=+5 ;MOD. LAVORAZIONE ~	
Q591=+1 ;SEQUENZA LAVORAZIONE ~	
Q389=+0 ;UNIDIREZ. - BIDIREZ.	
13 L X+105 Y+0 R0 FMAX	
14 L Z+2 R0 FMAX M99	
15 TOOL CALL 145.1	; Chiamata dell'utensile FreeTurn con secondo tagliente
16 CYCL DEF 800 ADEGUA SISTEMA ~	
Q497=+0 ;ANGOLO DI PRECESSIONE ~	
Q498=+0 ;INVERSIONE UTENSILE ~	
Q530=+2 ;LAVORAZ. INCLINATA ~	
Q531=+90 ;ANGOLO DI INCLINAZ. ~	
Q532= MAX ;AVANZAMENTO ~	
Q533=-1 ;DIREZIONE PREFERENZ. ~	
Q535=+3 ;TORNITURA ECCENTRICA ~	
Q536=+0 ;ECCENTR. SENZA STOP ~	
Q599=+0 ;RETRACT	
17 Q519 = 1	; Riduzione dell'avanzamento a 1
18 L X+105 Y+0 R0 FMAX	; Raggiungimento del punto iniziale
19 L Z+2 R0 FMAX M99	; Chiamata ciclo
20 CYCL DEF 883 TORNITURA SIMULTANEA DI FINITURA ~	
Q460=+2 ;DISTANZA DI SICUREZZA ~	
Q499=+0 ;INVERSIONE PROFILO ~	
Q558=+0 ;ANG. ALL.AVVIO PROF. ~	
Q559=+90 ;ANG. ALL. FINE PROF. ~	
Q505=+0.2 ;AVANZAMENTO FINITURA ~	
Q556=+30 ;MIN. ANG. INCIDENZA ~	
Q557=+160 ;MAX ANG. INCIDENZA ~	
Q555=+5 ;PASSO ANGOLARE ~	
Q537=+0 ;ANG.INCIDENZA ATTIVO ~	
Q538=+90 ;ANG. INCIDENZA AVVIO ~	
Q539=+0 ;ANG.INCIDENZA FINE ~	
Q565=+0 ;D. SOVRAM. FINITURA ~	
Q566=+0 ;SOVRAM. FINITURA Z ~	
Q567=+0 ;PROF.SOVRAM.FINITURA	
21 L X+105 Y+0 R0 FMAX	; Raggiungimento del punto iniziale
22 L Z+2 R0 FMAX M99	; Chiamata ciclo
23 CALL PGM RESET.H	Chiamata di un programma **RESET**

24 M30	; Fine programma
25 LBL 1	; Definizione di **LBL 1**
26 L X+100 Z+1	
27 L X+0	
28 L Z-60	
29 L X+100	
30 L Z+1	
31 LBL 0	
32 LBL 2	; Definizione di **LBL 2**
33 L Z+1 X+60 RR	
34 L Z+0	
35 L Z-2 X+70	
36 RND R2	
37 L X+80	
38 RND R2	
39 L Z+0 X+98	
40 RND R2	
41 L Z-10	
42 RND R2	
43 L Z-8 X+89	
44 RND R2	
45 L Z-15 X+60	
46 RND R2	
47 L Z-55	
48 RND R2	
49 L Z-50 X+98	
50 RND R2	
51 L Z-60	
52 LBL 0	
53 END PGM FREETURN MM	

15

Cicli: Rettifica

15.1 Descrizione generale dei cicli di rettifica

Panoramica

Per definire i cicli di rettifica, procedere come indicato di seguito.

- Premere il tasto **CYCL DEF**

- Selezionare il softkey **RETTIFICA**
- Selezionare il gruppo di cicli, ad es. cicli per la ravvivatura
- Selezionare il ciclo, ad es. **DIAM. RAVVIVATURA**.

Il controllo numerico mette a disposizione i seguenti cicli per le lavorazioni di rettifica.

Pendolamento

Softkey	Ciclo	Pag.
	Ciclo 1000 DEF. MOV.PENDOLARE (opzione #156) ■ Definizione ed eventuale avvio del movimento pendolare	728
	Ciclo 1001 AVVIA MOV.PENDOLARE (opzione #156) ■ Avvio del movimento pendolare	731
	Ciclo 1002 ARREST.MOV.PENDOLARE (opzione #156) ■ Arresto ed eventuale cancellazione del movimento pendolare	732

Ravvivatura

Softkey	Ciclo	Pag.
	Ciclo 1010 DIAM. RAVVIVATURA (opzione #156) ■ Ravvivatura di un diametro della mola	737
	Ciclo 1015 RAVVIVATURA PROFILO (opzione #156) ■ Ravvivatura di un profilo definito della mola	742
	Ciclo 1016 RAVVIVATURA MOLA A TAZZA (opzione #156) ■ Ravvivatura della mola a tazza	749
	Ciclo 1017 DRESSING WITH DRESSING ROLL (opzione #156) ■ Ravvivatura con rullo ■ Pendolamento ■ Oscillazione ■ Oscillazione precisa	754
	Ciclo 1018 RECESSING WITH DRESSING ROLL (opzione #156) ■ Ravvivatura con rullo ■ Esecuzione gola ■ Esecuzione gola multipla	761

Rettifica

Softkey	Ciclo	Pag.
	Ciclo 1021 RETTIFICA CORSA LENTA CILINDRO (opzione #156) ■ Rettifica profili interni o esterni di forma cilindrica ■ Diverse traiettorie circolari durante un movimento pendolare	767

Softkey	Ciclo	Pag.
	Ciclo 1022 RETTIFICA CORSA VELOCE CILINDRO (opzione #156) ■ Rettifica profili interni o esterni di forma cilindrica ■ Rettifica con traiettorie circolari ed elicoidali, movimento eventualmente sovrapposto a movimento pendolare	775
	Ciclo 1025 RETTIFICA PROFILO (opzione #156) ■ Rettifica di profili aperti e chiusi	782

Cicli speciali

Softkey	Ciclo	Pag.
	Ciclo 1030 ATTIVA BORDO MOLA (opzione #156) ■ Attivazione del bordo mola desiderato	786
	Ciclo 1032 COMPENSAZIONE LUNGHEZZA MOLA (opzione #156) ■ Compensazione della lunghezza in valore assoluto o incrementale	788
	Ciclo 1033 COMPENSAZIONE RAGGIO MOLA (opzione #156) ■ Compensazione del raggio in valore assoluto o incrementale	790

Descrizione generale della rettifica a coordinate

La rettifica a coordinate è la rettifica di un profilo 2D. Si differenzia soltanto in minimi dettagli dalla fresatura. Al posto di una fresa si impiega un utensile per rettificare, ad es. una punta smerigliatrice. La lavorazione viene eseguita in modalità di fresatura **FUNCTION MODE MILL**.

Grazie ai cicli di rettifica sono disponibili sequenze di movimento speciali per l'utensile per rettificare. Un movimento verticale o di oscillazione, il cosiddetto movimento pendolare, nell'asse utensile si sovrappone così al movimento nel piano di lavoro.

Schema: rettifica con movimento pendolare

```
0 BEGIN PGM GRIND MM
1 FUNCTION MODE MILL
2 TOOL CALL "GRIND_1" Z S20000
3 CYCL DEF 1000 DEF. MOV.PENDOLARE
...
4 CYCL DEF 1001 AVVIA MOV.PENDOLARE
...
5 CYCL DEF 14 PROFILO
...
6 CYCL DEF 1025 RETTIFICA PROFILO
...
7 CYCL CALL
8 CYCL DEF 1002 ARREST.MOV.PENDOLARE
...
9 END PGM GRIND MM
```

15.2 Ciclo 1000 DEF. MOV.PENDOLARE (opzione #156)

Programmazione ISO
G1000

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Il ciclo **1000 DEF. MOV.PENDOLARE** consente di definire e avviare un movimento pendolare nell'asse utensile. Questo movimento viene eseguito come movimento sovrapposto. È così possibile eseguire, parallelamente al movimento pendolare, blocchi di posizionamento qualsiasi, anche con l'asse in cui viene eseguito il movimento pendolare. Dopo aver avviato il movimento pendolare, è possibile richiamare un profilo e rettificare.

- Se si definisce **Q1004** pari a **0**, non viene eseguito alcun movimento pendolare. In questo caso è definito soltanto il ciclo. Richiamare eventualmente in un momento successivo il ciclo **1001 AVVIA MOV.PENDOLARE** e avviare il movimento pendolare
- Se si definisce **Q1004** pari a **1**, il movimento pendolare viene avviato nella posizione corrente. In funzione di **Q1002** il controllo numerico esegue la prima corsa in direzione positiva o negativa. Questo movimento pendolare viene sovrapposto ai movimenti programmati (X, Y, Z)

I seguenti cicli possono essere eseguiti in combinazione con il movimento pendolare:

- Ciclo **24 FINITURA LATERALE**
- Ciclo **25 CONTORNATURA**
- Ciclo **25x TASCHE/ISOLE/SCANALATURE**
- Ciclo **276 CONTORN. PROFILO 3D**
- Ciclo **274 FINITURA LATER. OCM**
- Ciclo **1025 RETTIFICA PROFILO**

- Il controllo numerico non supporta la lettura blocchi durante il movimento pendolare.
- Fino a quando il movimento pendolare è attivo nel programma NC avviato, non è possibile passare in modalità operativa **Funzionamento manuale** o **Introduzione manuale dati** .

Note

Consultare il manuale della macchina.
Il costruttore della macchina ha la possibilità di modificare gli override per i movimenti pendolari.

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo **1000** è DEF attivo.
- La simulazione del movimento sovrapposto si visualizza nella modalità **Esecuzione singola** ed **Esecuzione continua**.
- Un movimento pendolare dovrebbe essere attivo finché richiesto. È possibile terminare i movimenti con l'ausilio di **M30** o ciclo **1002 ARREST.MOV.PENDOLARE**. **STOP** o **M0** non termina il movimento pendolare.
- Il movimento di pendolamento può essere avviato in un piano di lavoro ruotato. Il piano non può tuttavia essere modificato finché è attivo il movimento pendolare.
- Il movimento di pendolamento sovrapposto può essere impiegato anche con una fresa.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q1000 Lunghezza movimento pendolare? Lunghezza del movimento pendolare, parallelamente all'asse utensile attivo Immissione: **0...9999.9999**
	Q1001 Avanzamento movimento pendolare? Velocità del movimento pendolare in mm/min Immissione: **0...999999**
	Q1002 Tipo di pendolamento? Definizione della posizione di partenza. Ne risulta la direzione del primo movimento pendolare: **0**: la posizione corrente è il centro della corsa. Il controllo numerico sposta l'utensile per rettificare soltanto di metà corsa in direzione negativa e prosegue il movimento pendolare nella direzione positiva **-1**: la posizione corrente è il limite superiore della corsa. Alla prima corsa il controllo numerico sposta l'utensile per rettificare in direzione negativa **+1**: la posizione corrente è il limite inferiore della corsa. Alla prima corsa il controllo numerico sposta l'utensile per rettificare in direzione positiva Immissione: **-1**, **0**, **+1**
	Q1004 Avvia mov. pendolare? Definizione dell'effetto di questo ciclo: **0**: il movimento pendolare è solo definito e viene eventualmente avviato in un momento successivo **+1**: il movimento pendolare è definito e viene avviato sulla posizione corrente Immissione: **0**, **1**

Esempio

```
11 CYCL DEF 1000 DEF. MOV.PENDOLARE ~
    Q1000=+0            ;MOV. PENDOLARE ~
    Q1001=+999          ;AVANZAM.PENDOLAMENTO ~
    Q1002=+1            ;TIPO PENDOLAMENTO ~
    Q1004=+0            ;AVVIA MOV.PENDOLARE
```

15.3 Ciclo 1001 AVVIA MOV.PENDOLARE (opzione #156)

Programmazione ISO
G1001

Applicazione

> Consultare il manuale della macchina.
> Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Il ciclo **1001 AVVIA MOV.PENDOLARE** avvia un movimento pendolare precedentemente definito o uno arrestato. Se un movimento è già in corso, il ciclo non ha alcun effetto.

Note

> Consultare il manuale della macchina.
> Il costruttore della macchina ha la possibilità di modificare gli override per i movimenti pendolari.

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo **1001** è DEF attivo.
- Se non è definito alcun movimento pendolare con il ciclo **1000 DEF. MOV.PENDOLARE**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Il ciclo **1001** non presenta alcun parametro ciclo. Chiudere l'immissione del ciclo con il tasto **END**.

Esempio

```
11 CYCL DEF 1001 AVVIA MOV.PENDOLARE
```

15.4 Ciclo 1002 ARREST.MOV.PENDOLARE (opzione #156)

Programmazione ISO
G1002

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Il ciclo **1002 ARREST.MOV.PENDOLARE** arresta il movimento pendolare. In funzione di **Q1010** il controllo numerico si arresta immediatamente o si porta fino alla posizione di partenza.

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo **1002** è DEF attivo.

Nota per la programmazione

- L'arresto nella posizione corrente (**Q1010**=1) è ammesso soltanto se viene contemporaneamente cancellata la definizione di movimento pendolare (**Q1005**=1).

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q1005 Cancella movimento pendolare? Definizione dell'effetto di questo ciclo: **0**: il movimento pendolare viene solo arrestato e può essere eventualmente riavviato in un momento successivo **+1**: il movimento pendolare viene arrestato e la definizione del movimento pendolare del ciclo **1000** viene cancellata Immissione: **0**, **1**
	Q1010 Arresta subito movim.pendol.(1)? Definizione della posizione di arresto dell'utensile per rettificare: **0**: la posizione di arresto corrisponde alla posizione di partenza **+1**: la posizione di arresto corrisponde alla posizione corrente Immissione: **0**, **1**

Esempio

```
11 CYCL DEF 1002 ARREST.MOV.PENDOLARE ~
    Q1005=+0            ;CANCEL.MOV.PENDOLARE ~
    Q1010=+0            ;POS.ARR. MOV.PENDOL.
```

15.5 Principi generali relativi ai cicli di ravvivatura

Principi fondamentali

Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina deve predisporre la macchina per la ravvivatura. Il costruttore della macchina mette eventualmente a disposizione alcuni cicli.

Per ravvivatura si intende la riaffilatura o la rimessa in forma dell'utensile per rettificare sulla macchina. È il ravvivatore a lavorare la mola durante la ravvivatura. In tal caso l'utensile per rettificare è quindi il pezzo da lavorare.

Durante la ravvivatura si verifica un'asportazione di materiale dalla mola e una possibile usura del ravvivatore. L'asportazione di materiale e l'usura determinano modifiche dei dati utensile che devono essere corretti al termine della ravvivatura.

Sono disponibili i seguenti cicli per la ravvivatura:

- **1010 DIAM. RAVVIVATURA**, vedere Pagina 737
- **1015 RAVVIVATURA PROFILO**, vedere Pagina 742
- **1016 RAVVIVATURA MOLA A TAZZA**, vedere Pagina 749
- **1017 DRESSING WITH DRESSING ROLL**, vedere Pagina 754
- **1018 RECESSING WITH DRESSING ROLL**, vedere Pagina 761

Il punto zero pezzo si trova su un bordo della mola per la ravvivatura. Il relativo bordo si seleziona con l'ausilio del ciclo **1030ATTIVA BORDO MOLA**.

Nel programma NC la ravvivatura si contraddistingue con **FUNCTION DRESS BEGIN / END**. All'attivazione di **FUNCTION DRESS BEGIN** la mola diventa il pezzo e il ravvivatore l'utensile. Questo determina eventualmente il movimento degli assi in direzione opposta. Se l'operazione di ravvivatura viene terminata con **FUNCTION DRESS END**, la mola diventa di nuovo un utensile.

Ulteriori informazioni: manuale utente **Programmazione Klartext**

Struttura di un programma NC per ravvivatura

- Attivazione della modalità di fresatura
- Chiamata della mola
- Posizionamento in prossimità del ravvivatore
- Attivazione della modalità Ravvivatura, eventuale selezione della cinematica
- Attivazione del bordo della mola
- Chiamata del ravvivatore - nessun cambio utensile meccanico
- Chiamata ciclo per la ravvivatura del diametro
- Disattivazione della modalità Ravvivatura

```
0 BEGIN PGM GRIND MM
1 FUNCTION MODE MILL
2 TOOL CALL "GRIND_1" Z S20000
3 L X... Y... Z...
4 FUNCTION DRESS BEGIN
5 CYCL DEF 1030 ATTIVA BORDO MOLA
...
6 TOOL CALL "DRESS_1"
7 CYCL DEF 1010 DIAM. RAVVIVATURA
...
8 FUNCTION DRESS END
9 END PGM GRIND MM
```

- Il controllo numerico non supporta la lettura blocchi durante la ravvivatura. Se con la lettura blocchi si passa al primo blocco NC dopo la ravvivatura, il controllo numerico si porta sull'ultima posizione raggiunta in ravvivatura.

Ravvivatura di utensili per rettificare

La seguente tabella mostra per ogni ciclo di ravvivatura gli utensili per rettificare che possono essere impiegati con i singoli ravvivatori.

Ciclo	Utensile per rettificare	Ravvivatore	Altre informazioni
1010 **DIAM. RAVVIVATURA**	Punta smerigliatrice cilindrica	■ Ravvivatore fisso con raggio ■ Ravvivatore fisso piatto ■ Ravvivatore rotante con raggio ■ Ravvivatore rotante piatto	737
	Punta smerigliatrice conica	■ Ravvivatore fisso con raggio ■ Ravvivatore fisso piatto ■ Ravvivatore rotante con raggio	
1015 **RAVVIVATURA PROFILO**	Punta smerigliatrice cilindrica	■ Ravvivatore fisso con raggio ■ Ravvivatore fisso piatto ■ Ravvivatore rotante con raggio ■ Ravvivatore rotante piatto	742
1016 **RAVVIVATURA MOLA A TAZZA**	Mola a tazza	■ Ravvivatore fisso con raggio ■ Ravvivatore fisso piatto ■ Ravvivatore rotante con raggio	749
1017 **DRESSING WITH DRESSING ROLL**	Punta smerigliatrice cilindrica	■ Ravvivatore rotante piatto	754
1018 **RECESSING WITH DRESSING ROLL**	Punta smerigliatrice cilindrica	■ Ravvivatore rotante piatto	761

Note

- Per la ravvivatura di un diametro è possibile utilizzare il ciclo **1010 DIAM. RAVVIVATURA**. Se l'utensile per rettificare dispone di raggi di arrotondamento, non è possibile utilizzare il ciclo di ravvivatura **1010**. In tal caso, la ravvivatura potrebbe danneggiare la forma del raggio. Per poter ravvivare un diametro e il raggio di arrotondamento, è necessario utilizzare il ciclo di ravvivatura **1015 RAVVIVATURA PROFILO**.
- Il controllo numerico non supporta la lettura blocchi durante la ravvivatura. Se con la lettura blocchi si passa al primo blocco NC dopo la ravvivatura, il controllo numerico si porta sull'ultima posizione raggiunta in ravvivatura.
- Se si interrompe un avanzamento di ravvivatura, l'ultimo avanzamento non viene calcolato. Al nuovo richiamo del ciclo di ravvivatura, il ravvivatore esegue eventualmente il primo avanzamento o una parte di esso senza asportare materiale.
- Non ogni utensile per rettificare necessita di essere ravvivato. Attenersi alle indicazioni del produttore dell'utensile.
- Assicurarsi che il costruttore della macchina abbia eventualmente programmato la commutazione in modalità di ravvivatura già nella sequenza del ciclo.

  Ulteriori informazioni: manuale utente **Programmazione Klartext**

15.6 Ciclo 1010 DIAM. RAVVIVATURA (opzione #156)

Programmazione ISO
G1010

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Il ciclo **1010 DIAM. RAVVIVATURA** consente di ravvivare il diametro della mola. A seconda della strategia, il controllo numerico esegue i movimenti corrispondenti sulla base della geometria della mola. Se nella strategia di ravvivatura **Q1016** è definito uguale a 1 o 2, il percorso di andata e ritorno al punto di partenza non ha luogo sulla mola, ma su un percorso di disimpegno. In modalità di ravvivatura il controllo numerico lavora senza compensazione del raggio dell'utensile.

Il ciclo supporta i seguenti bordi:

Punta smerigliatrice	Punta smerigliatrice speciale	Mola a tazza
1, 2, 5, 6	1, 3, 5, 7	Non supportato

Se come tipo di utensile si lavora con il rullo di ravvivatura, è ammessa solo la punta smerigliatrice.

Ulteriori informazioni: "Ravvivatura di utensili per rettificare", Pagina 735

Ulteriori informazioni: "Ciclo 1030 ATTIVA BORDO MOLA (opzione #156)", Pagina 786

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

All'attivazione di **FUNCTION DRESS BEGIN** il controllo numerico commuta la cinematica. La mola diventa il pezzo da lavorare. Gli assi si muovono eventualmente in direzione opposta. Durante l'esecuzione della funzione e la successiva lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- Attivare la modalità di ravvivatura **FUNCTION DRESS** soltanto nei modi operativi **Esecuzione singola** o **Esecuzione continua**
- Prima della funzione **FUNCTION DRESS BEGIN** posizionare la mola in prossimità del ravvivatore
- Dopo la funzione **FUNCTION DRESS BEGIN** lavorare esclusivamente con cicli di HEIDENHAIN o del costruttore della macchina
- Dopo un'interruzione del programma NC o di tensione, verificare il dispositivo di traslazione degli assi
- Programmare eventualmente una commutazione della cinematica

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

I cicli di ravvivatura posizionano il ravvivatore sul bordo programmato della mola. Il posizionamento ha contemporaneamente luogo su due assi del piano di lavoro. Il controllo numerico non esegue alcun controllo anticollisione durante il movimento. Pericolo di collisione!

- Prima della funzione **FUNCTION DRESS BEGIN** posizionare la mola in prossimità del ravvivatore
- Assicurarsi che non vi sia rischio di collisione
- Avviare lentamente il programma NC

- Il ciclo **1010** è DEF attivo.
- In modalità di ravvivatura non sono ammesse conversioni di coordinate.
- Il controllo numerico non rappresenta graficamente la ravvivatura.
- Se si programma un **CONTATORE RAVVIVAT. Q1022**, il controllo numerico esegue l'operazione di ravvivatura soltanto dopo aver raggiunto il contatore definito nella tabella utensili. Il controllo numerico salva i contatori **DRESS-N-D** e **DRESS-N-D-ACT** per ogni mola.
- Il ciclo supporta la ravvivatura con rullo.
- Questo ciclo deve essere eseguito in modalità di ravvivatura. Il costruttore della macchina programma eventualmente la commutazione già nella sequenza del ciclo.
- Per la ravvivatura di un diametro è possibile utilizzare il ciclo **1010 DIAM. RAVVIVATURA**. Se la punta smerigliatrice dispone di raggi di arrotondamento, la ravvivatura potrebbe danneggiare la forma del raggio. Per poter ravvivare un diametro e i raggi di

arrotondamento, è necessario utilizzare il ciclo di ravvivatura **1015 RAVVIVATURA PROFILO**.

Ulteriori informazioni: manuale utente **Programmazione Klartext**

Note per la ravvivatura con rullo

- Come ravvivatore deve essere definito il rullo in **TYPE**.
- Per il rullo è necessario definire una larghezza **CUTWIDTH**. Il controllo numerico considera la larghezza durante la ravvivatura.
- Per la ravvivatura con rullo è ammessa soltanto la strategia **Q1016=0**.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q1013 Valore ravvivatura? Valore di cui il controllo numerico avanza con una ravvivatura. Immissione: **0...9.9999**
	Q1018 Avanzamento per ravvivatura? Velocità di spostamento per ravvivatura Immissione: **0...99999**
	Q1016 Strategia di ravvivatura (0-2)? Definizione del movimento di traslazione in ravvivatura: **0**: pendolamento, la ravvivatura viene eseguita in entrambe le direzioni **1**: trazione, la ravvivatura viene eseguita esclusivamente verso il bordo attivo della mola lungo la mola **2**: spinta, la ravvivatura viene eseguita esclusivamente in allontanamento dal bordo attivo della mola lungo la mola Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q1019 N. incrementi di ravvivatura? Numero degli incrementi di ravvivatura Immissione: **1...999**
	Q1020 Numero di corse a vuoto? Numero delle volte che il ravvivatore deve percorrere la mola dopo l'ultimo incremento senza asportare materiale. Immissione: **0...99**
	Q1022 Ravvivatura dopo n. chiamate? Numero delle definizioni ciclo dopo le quali il controllo numerico esegue l'operazione di ravvivatura. Ogni definizione ciclo incrementa il contatore **DRESS-N-D-ACT** della mola nella gestione utensili. **0**: il controllo numerico rettifica la mola ad ogni definizione del ciclo nel programma NC. **>0**: il controllo numerico rettifica la mola dopo questo numero di definizioni ciclo. Immissione: **0...99**
	Q330 Numero o nome utensile? (Opzionale) Numero o nome del ravvivatore. È possibile acquisire l'utensile direttamente dalla tabella utensili tramite softkey. **-1**: il ravvivatore è stato attivato prima del ciclo di ravvivatura Immissione: **-1...99999.9**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q1011 Fattore velocità di taglio? (Opzionale, in funzione del costruttore della macchina) Fattore del quale il controllo numerico modifica la velocità di taglio del ravvivatore. Il controllo numerico acquisisce la velocità di taglio della mola. **0**: parametro non programmato. **>0**: con valori positivi il ravvivatore ruota sul punto di contatto con la mola (direzione di rotazione opposta rispetto alla mola). **<0**: con valori negativi il ravvivatore ruota sul punto di contatto opposto alla mola (stessa direzione di rotazione rispetto alla mola). Immissione: **-99.999...+99.999**

Esempio

```
11 CYCL DEF 1010 DIAM. RAVVIVATURA ~
    Q1013=+0          ;VALORE RAVVIVATURA ~
    Q1018=+100        ;AVANZAM. RAVVIVATURA ~
    Q1016=+1          ;STRATEGIA RAVVIVAT. ~
    Q1019=+1          ;NUMERO INCREMENTI ~
    Q1020=+0          ;CORSE A VUOTO ~
    Q1022=+0          ;CONTATORE RAVVIVAT. ~
    Q330=-1           ;UTENSILE ~
    Q1011=+0          ;FATTORE VC
```

15.7 Ciclo 1015 RAVVIVATURA PROFILO (opzione #156)

Programmazione ISO
G1015

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Il ciclo **1015 RAVVIVATURA PROFILO** consente di ravvivare un profilo definito della mola. Il profilo si definisce in un programma del profilo che si crea come programma NC separato. Come base si impiega il tipo di utensile punta smerigliatrice. Il punto di partenza e finale del profilo devono essere identici (traiettoria chiusa) e si trovano nella posizione corrispondente del bordo selezionato della mola. Il percorso di ritorno al punto di partenza si definisce nel programma del profilo. Il programma NC deve essere programmato nel piano ZX. A seconda del programma del profilo, il controllo numerico funziona con o senza compensazione del raggio dell'utensile. L'origine è il bordo attivo della mola.

Il ciclo supporta i seguenti bordi:

Punta smerigliatrice	Punta smerigliatrice speciale	Mola a tazza
1, 2, 5, 6	Non supportato	Non supportato

Ulteriori informazioni: "Ravvivatura di utensili per rettificare", Pagina 735
Ulteriori informazioni: "Ciclo 1030 ATTIVA BORDO MOLA (opzione #156)", Pagina 786

Esecuzione del ciclo

1. Il controllo numerico posiziona il ravvivatore con **FMAX** sulla posizione di partenza. La posizione di partenza dista dal punto zero dei valori di disimpegno della mola. I valori di disimpegno si riferiscono al bordo attivo della mola.
2. Il controllo numerico sposta il punto zero del valore di ravvivatura e avvia il programma del profilo. Tale procedura si ripete in funzione della definizione di **NUMERO INCREMENTI Q1019**.
3. Il controllo numerico esegue il programma del profilo per il valore di ravvivatura. Se è stato programmato il **NUMERO INCREMENTI Q1019**, gli incrementi si ripetono. Ad ogni incremento il ravvivatore si sposta del valore di ravvivatura **Q1013**.
4. Il programma del profilo viene ripetuto senza incremento in base alle **CORSE A VUOTO Q1020**.
5. Il movimento termina nella posizione di partenza.

- Il punto zero del sistema pezzo si trova sul bordo attivo della mola.

Descrizione funzionale

Procedura per la ravvivatura del profilo

1 Definizione dell'utensile
   - ▶ Definire l'utensile per rettificare nella tabella utensili
   - ▶ Definire il tipo di utensile per rettificare come punta smerigliatrice

2 Definizione del programma NC
   - ▶ Programmare il modo di fresatura **FUNCTION MODE MILL**
   - ▶ Programmare la chiamata dell'utensile per rettificare
   - ▶ Definire il ciclo **1030 ATTIVA BORDO MOLA**
   - ▶ Attivare l'operazione di ravvivatura con **FUNCTION DRESS BEGIN**
   - ▶ Programmare la chiamata del ravvivatore

     Il controllo numerico non cambia l'utensile attivo, ma lo commuta a livello di calcolo.
   - ▶ Definire il ciclo **1015 RAVVIVATURA PROFILO** e richiamare il programma del profilo
   - ▶ Disattivare l'operazione di ravvivatura con **FUNCTION DRESS END**
   - ▶ Programmare la funzione ausiliaria **M30**

3 Creazione del programma del profilo
   - ▶ Programmare il profilo desiderato come contorno

     Il contorno deve essere chiuso. Il punto zero del profilo è il bordo attivo. Programmare il percorso da eseguire.

     Ulteriori informazioni: "Esempio di programma profilo", Pagina 795

Casi applicativi per la ravvivatura del profilo

Per la ravvivatura del profilo sono disponibili due casi applicativi:

- Rimessa in forma di un utensile per rettificare

  Ulteriori informazioni: "Rimessa in forma di un utensile per rettificare", Pagina 744
- Riaffilatura di un utensile per rettificare

  Ulteriori informazioni: "Riaffilatura di un utensile per rettificare", Pagina 744

Nei seguenti esempi una punta smerigliatrice viene ravvivata con il profilo di una mola a tazza.

Rimessa in forma di un utensile per rettificare

Se l'utensile per rettificare non dispone ancora della forma desiderata, deve essere rimesso in forma.

Il controllo numerico visualizza quanto segue:

Visualizzazione	Definizione
Giallo	Profilo desiderato
Tratteggiato	Sovrametallo dalla punta smerigliatrice al profilo
Linea rossa	Programma profilo
Linea verde	Diametro e lunghezza per la tabella utensili
Punto verde	Bordo corrente della mola

Per non asportare troppo materiale durante la prima operazione di ravvivatura, il programma del profilo deve essere almeno spostato del sovrametallo. Il punto zero del programma del profilo si sposta ingrandendo il raggio e la lunghezza dell'utensile per rettificare nella tabella utensili.

Nella tabella utensili è necessario definire l'utensile per rettificare di dimensione tale che nessuna parte del programma del profilo intersechi l'utensile fisico per rettificare.

> HEIDENHAIN consiglia di definire di dimensioni sufficienti il diametro e la lunghezza dell'utensile per rettificare nella tabella utensili.

L'origine del profilo è il bordo attivo che viene definito con il ciclo **1030 ATTIVA BORDO MOLA**.

Riaffilatura di un utensile per rettificare

Se l'utensile per rettificare dispone già della forma desiderata, è possibile riaffilarlo.

Visualizzazione	Definizione
Giallo	Profilo desiderato
Linea rossa	Programma profilo
Linea verde	Diametro e lunghezza per la tabella utensili

L'origine del profilo è il bordo attivo che viene definito con il ciclo **1030 ATTIVA BORDO MOLA**.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

All'attivazione di **FUNCTION DRESS BEGIN** il controllo numerico commuta la cinematica. La mola diventa il pezzo da lavorare. Gli assi si muovono eventualmente in direzione opposta. Durante l'esecuzione della funzione e la successiva lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- Attivare la modalità di ravvivatura **FUNCTION DRESS** soltanto nei modi operativi **Esecuzione singola** o **Esecuzione continua**
- Prima della funzione **FUNCTION DRESS BEGIN** posizionare la mola in prossimità del ravvivatore
- Dopo la funzione **FUNCTION DRESS BEGIN** lavorare esclusivamente con cicli di HEIDENHAIN o del costruttore della macchina
- Dopo un'interruzione del programma NC o di tensione, verificare il dispositivo di traslazione degli assi
- Programmare eventualmente una commutazione della cinematica

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

I cicli di ravvivatura posizionano il ravvivatore sul bordo programmato della mola. Il posizionamento ha contemporaneamente luogo su due assi del piano di lavoro. Il controllo numerico non esegue alcun controllo anticollisione durante il movimento. Pericolo di collisione!

- Prima della funzione **FUNCTION DRESS BEGIN** posizionare la mola in prossimità del ravvivatore
- Assicurarsi che non vi sia rischio di collisione
- Avviare lentamente il programma NC

- Il ciclo **1015** è DEF attivo.
- In modalità di ravvivatura non sono ammesse conversioni di coordinate.
- Il controllo numerico non rappresenta graficamente la ravvivatura.
- Se si programma un **CONTATORE RAVVIVAT. Q1022**, il controllo numerico esegue l'operazione di ravvivatura soltanto dopo aver raggiunto il contatore definito nella tabella utensili. Il controllo numerico salva i contatori **DRESS-N-D** e **DRESS-N-D-ACT** per ogni mola.
- Questo ciclo deve essere eseguito in modalità di ravvivatura. Il costruttore della macchina programma eventualmente la commutazione già nella sequenza del ciclo.

  Ulteriori informazioni: manuale utente **Programmazione Klartext**

Nota per la programmazione

- L'angolo di avanzamento deve essere selezionato in modo tale che il bordo della mola rimanga sempre all'interno della mola. Nel caso ciò non venga rispettato, la mola perde l'accuratezza dimensionale.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q1013 Valore ravvivatura? Valore di cui il controllo numerico avanza con una ravvivatura. Immissione: **0...9.9999**
	Q1023 Ang. avanzam. programma profilo? Angolo con cui il profilo del programma viene spostato nella mola. **0**: incremento solo sul diametro nell'asse X della cinematica di ravvivatura **+90**: incremento solo nell'asse Z della cinematica di ravvivatura Immissione: **0...90**
	Q1018 Avanzamento per ravvivatura? Velocità di spostamento per ravvivatura Immissione: **0...99999**
	Q1000 Nome del programma profilo? Inserire percorso e nome del programma NC che viene impiegato per il profilo della mola per l'operazione di ravvivatura. In alternativa selezionare il programma del profilo tramite il softkey **SELEZIONA FILE**. Immissione: max. **255** caratteri
	Q1019 N. incrementi di ravvivatura? Numero degli incrementi di ravvivatura Immissione: **1...999**
	Q1020 Numero di corse a vuoto? Numero delle volte che il ravvivatore deve percorrere la mola dopo l'ultimo incremento senza asportare materiale. Immissione: **0...99**
	Q1022 Ravvivatura dopo n. chiamate? Numero delle definizioni ciclo dopo le quali il controllo numerico esegue l'operazione di ravvivatura. Ogni definizione ciclo incrementa il contatore **DRESS-N-D-ACT** della mola nella gestione utensili. **0**: il controllo numerico rettifica la mola ad ogni definizione del ciclo nel programma NC. **>0**: il controllo numerico rettifica la mola dopo questo numero di definizioni ciclo. Immissione: **0...99**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q330 Numero o nome utensile? (Opzionale) Numero o nome del ravvivatore. È possibile acquisire l'utensile direttamente dalla tabella utensili tramite softkey. **-1**: il ravvivatore è stato attivato prima del ciclo di ravvivatura Immissione: **-1...99999.9**
	Q1011 Fattore velocità di taglio? (Opzionale, in funzione del costruttore della macchina) Fattore del quale il controllo numerico modifica la velocità di taglio del ravvivatore. Il controllo numerico acquisisce la velocità di taglio della mola. **0**: parametro non programmato. **>0**: con valori positivi il ravvivatore ruota sul punto di contatto con la mola (direzione di rotazione opposta rispetto alla mola). **<0**: con valori negativi il ravvivatore ruota sul punto di contatto opposto alla mola (stessa direzione di rotazione rispetto alla mola). Immissione: **-99.999...+99.999**

Esempio

```
11 CYCL DEF 1015 RAVVIVATURA PROFILO ~
    Q1013=+0            ;VALORE RAVVIVATURA ~
    Q1023=+0            ;ANGOLO AVANZAMENTO ~
    Q1018=+100          ;AVANZAM. RAVVIVATURA ~
    QS1000=""           ;PROGRAMMA PROFILO ~
    Q1019=+1            ;NUMERO INCREMENTI ~
    Q1020=+0            ;CORSE A VUOTO ~
    Q1022=+0            ;CONTATORE RAVVIVAT. ~
    Q330=-1             ;UTENSILE ~
    Q1011=+0            ;FATTORE VC
```

15.8 Ciclo 1016 RAVVIVATURA MOLA A TAZZA (opzione #156)

Programmazione ISO

G1016

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Il ciclo **1016 RAVVIVATURA MOLA A TAZZA** consente di ravvivare il lato frontale di una mola a tazza. L'origine è il bordo attivo della mola.

A seconda della strategia, il controllo numerico esegue i movimenti corrispondenti sulla base della geometria della mola. Se nella strategia di ravvivatura **Q1016** si definisce il valore **1** o**2**, il percorso di andata e ritorno al punto di partenza non ha luogo sulla mola, ma su un percorso di disimpegno.

In modalità di ravvivatura il controllo numerico lavora con compensazione del raggio dell'utensile per la strategia di trazione e spinta. Per la strategia di pendolamento non viene utilizzata alcuna compensazione del raggio del tagliente.

Il ciclo supporta i seguenti bordi:

Punta smerigliatrice	Punta smerigliatrice speciale	Mola a tazza
Non supportato	Non supportato	2, 6

Ulteriori informazioni: "Ravvivatura di utensili per rettificare", Pagina 735

Ulteriori informazioni: "Ciclo 1030 ATTIVA BORDO MOLA (opzione #156)", Pagina 786

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

All'attivazione di **FUNCTION DRESS BEGIN** il controllo numerico commuta la cinematica. La mola diventa il pezzo da lavorare. Gli assi si muovono eventualmente in direzione opposta. Durante l'esecuzione della funzione e la successiva lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- Attivare la modalità di ravvivatura **FUNCTION DRESS** soltanto nei modi operativi **Esecuzione singola** o **Esecuzione continua**
- Prima della funzione **FUNCTION DRESS BEGIN** posizionare la mola in prossimità del ravvivatore
- Dopo la funzione **FUNCTION DRESS BEGIN** lavorare esclusivamente con cicli di HEIDENHAIN o del costruttore della macchina
- Dopo un'interruzione del programma NC o di tensione, verificare il dispositivo di traslazione degli assi
- Programmare eventualmente una commutazione della cinematica

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

I cicli di ravvivatura posizionano il ravvivatore sul bordo programmato della mola. Il posizionamento ha contemporaneamente luogo su due assi del piano di lavoro. Il controllo numerico non esegue alcun controllo anticollisione durante il movimento. Pericolo di collisione!

- Prima della funzione **FUNCTION DRESS BEGIN** posizionare la mola in prossimità del ravvivatore
- Assicurarsi che non vi sia rischio di collisione
- Avviare lentamente il programma NC

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

L'inclinazione tra ravvivatore e mola a tazza non viene monitorata. Pericolo di collisione!

- Assicurarsi che rispetto al lato frontale della mola a tazza il ravvivatore abbia un angolo di spoglia maggiore o uguale a 0°
- Avviare con cautela il programma NC

- Il ciclo **1016** è DEF attivo.
- In modalità di ravvivatura non sono ammesse conversioni di coordinate.
- Il controllo numerico non rappresenta graficamente la ravvivatura.
- Se si programma un **CONTATORE RAVVIVAT. Q1022**, il controllo numerico esegue l'operazione di ravvivatura soltanto dopo aver raggiunto il contatore definito nella tabella utensili. Il controllo numerico salva i contatori **DRESS-N-D** e **DRESS-N-D-ACT** per ogni mola.
- Il controllo numerico salva il contatore nella tabella utensili. È attivo a livello globale.

  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC
- Affinché il controllo numerico possa ravvivare l'intero tagliente, questo viene allungato del doppio del raggio del tagliente (2 x **RS**) del ravvivatore. Il raggio minimo ammesso (**R_MIN**) della mola non deve essere superato per difetto, altrimenti il controllo numerico interrompe l'operazione con un messaggio di errore.
- Il raggio del gambo della mola non viene monitorato in questo ciclo.
- Questo ciclo deve essere eseguito in modalità di ravvivatura. Il costruttore della macchina programma eventualmente la commutazione già nella sequenza del ciclo.

  Ulteriori informazioni: manuale utente **Programmazione Klartext**

Note per la programmazione

- Questo ciclo è consentito soltanto con il tipo utensile mola a tazza. Se non definito, il controllo numerico emette un messaggio d'errore.
- La strategia **Q1016** = 0 (Pendolamento) è possibile soltanto con un lato frontale diritto (angolo **HWA** = 0).

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q1013 Valore ravvivatura? Valore di cui il controllo numerico avanza con una ravvivatura. Immissione: **0...9.9999**
	Q1018 Avanzamento per ravvivatura? Velocità di spostamento per ravvivatura Immissione: **0...99999**
 	Q1016 Strategia di ravvivatura (0-2)? Definizione del movimento di traslazione in ravvivatura: **0**: pendolamento, la ravvivatura viene eseguita in entrambe le direzioni **1**: trazione, la ravvivatura viene eseguita esclusivamente verso il bordo attivo della mola lungo la mola **2**: spinta, la ravvivatura viene eseguita esclusivamente in allontanamento dal bordo attivo della mola lungo la mola Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q1019 N. incrementi di ravvivatura? Numero degli incrementi di ravvivatura Immissione: **1...999**
	Q1020 Numero di corse a vuoto? Numero delle volte che il ravvivatore deve percorrere la mola dopo l'ultimo incremento senza asportare materiale. Immissione: **0...99**
	Q1022 Ravvivatura dopo n. chiamate? Numero delle definizioni ciclo dopo le quali il controllo numerico esegue l'operazione di ravvivatura. Ogni definizione ciclo incrementa il contatore **DRESS-N-D-ACT** della mola nella gestione utensili. **0**: il controllo numerico rettifica la mola ad ogni definizione del ciclo nel programma NC. **>0**: il controllo numerico rettifica la mola dopo questo numero di definizioni ciclo. Immissione: **0...99**
	Q330 Numero o nome utensile? (Opzionale) Numero o nome del ravvivatore. È possibile acquisire l'utensile direttamente dalla tabella utensili tramite softkey. **-1**: il ravvivatore è stato attivato prima del ciclo di ravvivatura Immissione: **-1...99999.9**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q1011 Fattore velocità di taglio? (Opzionale, in funzione del costruttore della macchina) Fattore del quale il controllo numerico modifica la velocità di taglio del ravvivatore. Il controllo numerico acquisisce la velocità di taglio della mola. **0**: parametro non programmato. **>0**: con valori positivi il ravvivatore ruota sul punto di contatto con la mola (direzione di rotazione opposta rispetto alla mola). **<0**: con valori negativi il ravvivatore ruota sul punto di contatto opposto alla mola (stessa direzione di rotazione rispetto alla mola). Immissione: **-99.999...+99.999**

Esempio

```
11 CYCL DEF 1016 RAVVIVATURA MOLA A TAZZA ~
    Q1013=+0          ;VALORE RAVVIVATURA ~
    Q1018=+100        ;AVANZAM. RAVVIVATURA ~
    Q1016=+1          ;STRATEGIA RAVVIVAT. ~
    Q1019=+1          ;NUMERO INCREMENTI ~
    Q1020=+0          ;CORSE A VUOTO ~
    Q1022=+0          ;CONTATORE RAVVIVAT. ~
    Q330=-1           ;UTENSILE ~
    Q1011=+0          ;FATTORE VC
```

15.9 Ciclo 1017 DRESSING WITH DRESSING ROLL (opzione #156)

Programmazione ISO
G1017

Applicazione

> Consultare il manuale della macchina.
> Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Il ciclo **1017 RAVVIVATURA CON RULLO** consente di ravvivare il diametro di una mola con un rullo. A seconda della stratega di ravvivatura, il controllo numerico esegue i movimenti idonei alla geometria della mola.

Il ciclo offre le seguenti strategie di ravvivatura:

- Pendolamento: incremento laterale sui punti di inversione del movimento di pendolamento
- Oscillazione: incremento in interpolazione durante il movimento di pendolamento
- Oscillazione precisa: incremento in interpolazione durante il movimento di pendolamento. Dopo ogni incremento in interpolazione viene eseguito senza incremento un movimento Z nella cinematica di ravvivatura.

Il ciclo supporta i seguenti bordi:

Punta smerigliatrice	Punta smerigliatrice speciale	Mola a tazza
1, 2, 5, 6	Non supportato	Non supportato

Ulteriori informazioni: "Ravvivatura di utensili per rettificare", Pagina 735

Ulteriori informazioni: "Ciclo 1030 ATTIVA BORDO MOLA (opzione #156)", Pagina 786

Esecuzione del ciclo

1. Il controllo numerico posiziona il ravvivatore con **FMAX** sulla posizione di partenza.
2. Se è stata definita una posizione di prearresto in **Q1025 POSIZIONE DI PREARRESTO**, il controllo numerico raggiunge la posizione con **Q253 AVANZ. AVVICINAMENTO**.
3. Il controllo numerico esegue l'avanzamento in funzione della strategia di ravvivatura.

   Ulteriori informazioni: "Strategie di ravvivatura", Pagina 755
4. Se è stata eseguita la definizione in **Q1020 CORSE A VUOTO**, il controllo numerico le avvia dopo l'ultimo incremento.
5. Il controllo numerico si porta con **FMAX** sulla posizione di partenza.

Strategie di ravvivatura

> In funzione di **Q1026 WEAR FACTOR** il controllo numerico ripartisce il valore di ravvivatura tra mola e rullo.

Pendolamento (**Q1024=0**)

1. Il rullo di ravvivatura si avvicina alla mola con **AVANZAM. RAVVIVATURA Q1018**.
2. Il **VALORE RAVVIVATURA Q1013** viene incrementato sul diametro con **AVANZAM. RAVVIVATURA Q1018**.
3. Il controllo numerico sposta il ravvivatore lungo la mola fino al successivo punto di inversione del movimento di pendolamento.
4. Se sono necessari ulteriori incrementi di ravvivatura, il controllo numerico ripete la procedura da 1 a 2, fino a completare l'operazione di ravvivatura.

Oscillazione (**Q1024=1**)

1. Il rullo di ravvivatura si avvicina alla mola con **AVANZAM. RAVVIVATURA Q1018**.
2. Il controllo numerico incrementa il **VALORE RAVVIVATURA Q1013** sul diametro. L'incremento viene eseguito in avanzamento di ravvivatura **Q1018** in interpolazione con il movimento di pendolamento fino al successivo punto di inversione.
3. Se sono necessari ulteriori incrementi di ravvivatura, viene ripetuta la procedura da 1 a 2, fino a completare l'operazione di ravvivatura.
4. Successivamente il controllo numerico riporta l'utensile sull'altro punto di inversione del movimento di pendolamento senza incremento nell'asse Z della cinematica di ravvivatura.

Oscillazione precisa (**Q1024=2**)

1 Il rullo di ravvivatura si avvicina alla mola con **AVANZAM. RAVVIVATURA Q1018**.
2 Il controllo numerico incrementa il **VALORE RAVVIVATURA Q1013** sul diametro. L'incremento viene eseguito in avanzamento di ravvivatura **Q1018** in interpolazione con il movimento di pendolamento fino al successivo punto di inversione.
3 Il controllo numerico riporta quindi l'utensile sull'altro punto di inversione del movimento di pendolamento senza incremento.
4 Se sono necessari ulteriori incrementi di ravvivatura, viene ripetuta la procedura da 1 a 3, fino a completare l'operazione di ravvivatura.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

All'attivazione di **FUNCTION DRESS BEGIN** il controllo numerico commuta la cinematica. La mola diventa il pezzo da lavorare. Gli assi si muovono eventualmente in direzione opposta. Durante l'esecuzione della funzione e la successiva lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- Attivare la modalità di ravvivatura **FUNCTION DRESS** soltanto nei modi operativi **Esecuzione singola** o **Esecuzione continua**
- Prima della funzione **FUNCTION DRESS BEGIN** posizionare la mola in prossimità del ravvivatore
- Dopo la funzione **FUNCTION DRESS BEGIN** lavorare esclusivamente con cicli di HEIDENHAIN o del costruttore della macchina
- Dopo un'interruzione del programma NC o di tensione, verificare il dispositivo di traslazione degli assi
- Programmare eventualmente una commutazione della cinematica

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

I cicli di ravvivatura posizionano il ravvivatore sul bordo programmato della mola. Il posizionamento ha contemporaneamente luogo su due assi del piano di lavoro. Il controllo numerico non esegue alcun controllo anticollisione durante il movimento. Pericolo di collisione!

- Prima della funzione **FUNCTION DRESS BEGIN** posizionare la mola in prossimità del ravvivatore
- Assicurarsi che non vi sia rischio di collisione
- Avviare lentamente il programma NC

- Il ciclo **1017** è DEF attivo.
- In modalità di ravvivatura non sono ammessi cicli per la conversione di coordinate. Il controllo numerico visualizza un messaggio d'errore.
- Il controllo numerico non rappresenta graficamente la ravvivatura.
- Se si programma un **CONTATORE RAVVIVAT. Q1022**, il controllo numerico esegue l'operazione di ravvivatura soltanto dopo aver raggiunto il contatore definito nella tabella utensili. Il controllo numerico salva i contatori **DRESS-N-D** e **DRESS-N-D-ACT** per ogni mola.
- Alle fine di ogni incremento il controllo numerico corregge i dati dell'utensile di rettifica e ravvivatura.
- Per i punti di inversione del movimento di pendolamento il controllo numerico considera i valori di disimpegno **AA** e **AI** della gestione utensili. La larghezza del rullo di ravvivatura deve essere inferiore della larghezza della mola incl. valori di disimpegno.

- In modalità di ravvivatura il controllo numerico lavora senza compensazione del raggio dell'utensile.
- Questo ciclo deve essere eseguito in modalità di ravvivatura. Il costruttore della macchina programma eventualmente la commutazione già nella sequenza del ciclo.

  Ulteriori informazioni: manuale utente **Programmazione Klartext**

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q1013 Valore ravvivatura? Valore di cui il controllo numerico avanza con una ravvivatura. Immissione: **0...9.9999**
	Q1018 Avanzamento per ravvivatura? Velocità di spostamento per ravvivatura Immissione: **0...99999**
	Q1024 Dressing strategy (0-2)? Strategia per la ravvivatura con rullo: **0**: pendolamento - incremento sui punti di inversione del movimento di pendolamento. Dopo gli incrementi il controllo numerico esegue un movimento puro dell'asse Z nella cinematica di ravvivatura. **1**: oscillazione - incremento in interpolazione durante il movimento di pendolamento **2**: oscillazione precisa: incremento in interpolazione durante il movimento di pendolamento. Dopo ogni incremento in interpolazione il controllo numerico esegue un movimento puro dell'asse Z nella cinematica di ravvivatura. Immissione: **0**, **1**, **2**
	Q1019 N. incrementi di ravvivatura? Numero degli incrementi di ravvivatura Immissione: **1...999**
	Q1020 Numero di corse a vuoto? Numero delle volte che il ravvivatore deve percorrere la mola dopo l'ultimo incremento senza asportare materiale. Immissione: **0...99**
	Q1025 Posizione di prearresto? Distanza tra la mola e il rullo di ravvivatura in preposizionamento Immissione: **0...9.9999**
	Q253 Avanzamento di avvicinamento? Velocità di spostamento dell'utensile durante l'avvicinamento alla posizione di prearresto in mm/ min Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q1026 Usura ravvivatore? Fattore del valore di ravvivatura per definire l'usura sul rullo di ravvivatura: **0**: il valore di ravvivatura viene completamente asportato sulla mola. **>0**: il fattore è moltiplicato per il valore di ravvivatura. Il controllo numerico considera il valore calcolato e suppone che durante la ravvivatura questo valore venga perso a causa dell'usura del rullo di ravvivatura. Il valore di ravvivatura restante viene ravvivato sulla mola. Immissione: **0...+0.99**
	Q1022 Ravvivatura dopo n. chiamate? Numero delle definizioni ciclo dopo le quali il controllo numerico esegue l'operazione di ravvivatura. Ogni definizione ciclo incrementa il contatore **DRESS-N-D-ACT** della mola nella gestione utensili. **0**: il controllo numerico rettifica la mola ad ogni definizione del ciclo nel programma NC. **>0**: il controllo numerico rettifica la mola dopo questo numero di definizioni ciclo. Immissione: **0...99**
	Q330 Numero o nome utensile? (Opzionale) Numero o nome del ravvivatore. È possibile acquisire l'utensile direttamente dalla tabella utensili tramite softkey. **-1**: il ravvivatore è stato attivato prima del ciclo di ravvivatura Immissione: **-1...99999.9**
	Q1011 Fattore velocità di taglio? (Opzionale, in funzione del costruttore della macchina) Fattore del quale il controllo numerico modifica la velocità di taglio del ravvivatore. Il controllo numerico acquisisce la velocità di taglio della mola. **0**: parametro non programmato. **>0**: con valori positivi il ravvivatore ruota sul punto di contatto con la mola (direzione di rotazione opposta rispetto alla mola). **<0**: con valori negativi il ravvivatore ruota sul punto di contatto opposto alla mola (stessa direzione di rotazione rispetto alla mola). Immissione: **-99.999...+99.999**

Esempio

```
11 CYCL DEF 1017 DRESSING WITH DRESSING ROLL ~
    Q1013=+0            ;VALORE RAVVIVATURA ~
    Q1018=+100          ;AVANZAM. RAVVIVATURA ~
    Q1024=+0            ;STRATEGIA RAVVIVAT. ~
    Q1019=+1            ;NUMERO INCREMENTI ~
    Q1020=+0            ;CORSE A VUOTO ~
    Q1025=+5            ;PRE-POSITION DIST. ~
    Q253=+1000          ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~
    Q1026=+0            ;WEAR FACTOR ~
    Q1022=+2            ;CONTATORE RAVVIVAT. ~
    Q330=-1             ;UTENSILE ~
    Q1011=+0            ;FATTORE VC
```

15.10 Ciclo 1018 RECESSING WITH DRESSING ROLL (opzione #156)

Programmazione ISO
G1018

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Il ciclo **1018 RECESSING WITH DRESSING ROLL** consente di ravvivare il diametro di una mola mediante sagomatura con un rullo. A seconda della strategia di ravvivatura, il controllo numerico esegue uno o più movimenti di penetrazione.

Il ciclo offre le seguenti strategie di ravvivatura:

- **Gola:** questa strategia esegue solo movimenti lineari di penetrazione. La larghezza del rullo di ravvivatura è maggiore della larghezza della mola.
- **Esecuzione gola multipla:** questa strategia esegue movimenti lineari di penetrazione. Alla fine dell'incremento il controllo numerico sposta il ravvivatore nell'asse Z della cinematica di ravvivatura e avanza di nuovo.

Il ciclo supporta i seguenti bordi:

Punta smerigliatrice	Punta smerigliatrice speciale	Mola a tazza
1, 2, 5, 6	Non supportato	Non supportato

Ulteriori informazioni: "Ravvivatura di utensili per rettificare", Pagina 735

Ulteriori informazioni: "Ciclo 1030 ATTIVA BORDO MOLA (opzione #156)", Pagina 786

Esecuzione del ciclo

Esecuzione gola

1 Il controllo numerico posiziona il rullo di ravvivatura sulla posizione di partenza con **FMAX**. Per la posizione di partenza il centro del rullo di ravvivatura corrisponde al centro del bordo della mola. Se è programmato **CENTER OFFSET Q1028**, il controllo numerico lo considera al raggiungimento della posizione di partenza.
2 Il rullo di ravvivatura raggiunge la **PRE-POSITION DIST. Q1025** con l'avanzamento **AVANZ. AVVICINAMENTO Q253**.
3 Il rullo di ravvivatura penetra nella mola con **AVANZAM. RAVVIVATURA Q1018** del **VALORE RAVVIVATURA Q1013**.
4 Se è definito un **TEMPO ATTESA IN GIRI Q211**, il controllo numerico attende il tempo definito.
5 Il controllo numerico ritira il rullo di ravvivatura con **AVANZ. AVVICINAMENTO Q253** su **PRE-POSITION DIST. Q1025**.
6 Il controllo numerico si porta con **FMAX** sulla posizione di partenza.

Esecuzione gola multipla

1 Il controllo numerico posiziona il rullo di ravvivatura sulla posizione di partenza con **FMAX**.
2 Il rullo di ravvivatura raggiunge la **PRE-POSITION DIST. Q1025** con l'avanzamento **AVANZ. AVVICINAMENTO Q253**.
3 Il rullo di ravvivatura penetra nella mola con **AVANZAM. RAVVIVATURA Q1018** del **VALORE RAVVIVATURA Q1013**.
4 Se è definito un **TEMPO ATTESA IN GIRI Q211**, il controllo numerico lo esegue.
5 Il controllo numerico ritira il rullo di ravvivatura con **AVANZ. AVVICINAMENTO Q253** su **PRE-POSITION DIST. Q1025**.
6 In funzione di **SOVRAPP. TRONCATURA Q510** il controllo numerico sposta il rullo di ravvivatura sulla successiva posizione di penetrazione nell'asse Z della cinematica di ravvivatura.
7 Il controllo numerico ripete la procedura da 3 a 6 fino a ravvivare l'intera mola.
8 Il controllo numerico ritira il rullo di ravvivatura con **AVANZ. AVVICINAMENTO Q253** su **PRE-POSITION DIST. Q1025**.
9 Il controllo numerico si porta in rapido sulla posizione di partenza.

Il controllo numerico calcola il numero delle gole necessarie sulla base della larghezza della mola, della larghezza del rullo di ravvivatura e del valore del parametro **SOVRAPP. TRONCATURA Q510**.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

All'attivazione di **FUNCTION DRESS BEGIN** il controllo numerico commuta la cinematica. La mola diventa il pezzo da lavorare. Gli assi si muovono eventualmente in direzione opposta. Durante l'esecuzione della funzione e la successiva lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- Attivare la modalità di ravvivatura **FUNCTION DRESS** soltanto nei modi operativi **Esecuzione singola** o **Esecuzione continua**
- Prima della funzione **FUNCTION DRESS BEGIN** posizionare la mola in prossimità del ravvivatore
- Dopo la funzione **FUNCTION DRESS BEGIN** lavorare esclusivamente con cicli di HEIDENHAIN o del costruttore della macchina
- Dopo un'interruzione del programma NC o di tensione, verificare il dispositivo di traslazione degli assi
- Programmare eventualmente una commutazione della cinematica

- Il ciclo **1018** è DEF attivo.
- In modalità di ravvivatura non sono ammesse conversioni di coordinate. Il controllo numerico visualizza un messaggio d'errore.
- Il controllo numerico non rappresenta graficamente la ravvivatura.
- Se la larghezza del rullo di ravvivatura è inferiore della larghezza della mola, si impiega la strategia di ravvivatura Esecuzione gola multipla **Q1027=1**.
- Se si programma un **CONTATORE RAVVIVAT. Q1022**, il controllo numerico esegue l'operazione di ravvivatura soltanto dopo aver raggiunto il contatore definito nella tabella utensili. Il controllo numerico salva i contatori **DRESS-N-D** e **DRESS-N-D-ACT** per ogni mola.
- Alle fine di ogni incremento il controllo numerico corregge i dati dell'utensile di rettifica e ravvivatura.
- In modalità di ravvivatura il controllo numerico lavora senza compensazione del raggio dell'utensile.
- Questo ciclo deve essere eseguito in modalità di ravvivatura. Il costruttore della macchina programma eventualmente la commutazione già nella sequenza del ciclo.

  Ulteriori informazioni: manuale utente **Programmazione Klartext**

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q1013 Valore ravvivatura? Valore di cui il controllo numerico avanza con una ravvivatura. Immissione: **0...9.9999**
	Q1018 Avanzamento per ravvivatura? Velocità di spostamento per ravvivatura Immissione: **0...99999**
	Q1027 Strategia di ravvivatura (0-1)? Strategia per l'esecuzione gola con rullo di ravvivatura: **0**: esecuzione gola - il controllo esegue movimenti lineari di penetrazione. La larghezza della mola è minore della larghezza del rullo di ravvivatura. **1**: esecuzione gola multipla - il controllo numerico esegue movimenti lineari di penetrazione. Alla fine dell'incremento del valore di ravvivatura il controllo numerico sposta il ravvivatore nell'asse Z nella cinematica di ravvivatura e avanza di nuovo. La larghezza della mola è maggiore della larghezza del rullo di ravvivatura. Immissione: **0**, **1**
	Q1025 Posizione di prearresto? Distanza tra la mola e il rullo di ravvivatura in preposizionamento Immissione: **0...9.9999**
	Q253 Avanzamento di avvicinamento? Velocità di spostamento dell'utensile durante l'avvicinamento alla posizione di prearresto in mm/ min Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q211 Tempo attesa / 1/min? Giri della mola alla fine della gola. Immissione: **0...999.99**
	Q1028 Offset of centers? Spostamento del centro del rullo di ravvivatura in riferimento al centro della mola. Questo offset è attivo nell'asse Z della cinematica di ravvivatura. Valore incrementale. Se **Q1027=1**, il controllo numerico non impiega alcun offset. Immissione: **-999.999...+999.999**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q510 Sovrapp. x larghezza tagliente? Il fattore **Q510** consente di influire sull'offset del rullo di ravvivatura nell'asse Z della cinematica di ravvivatura. Il controllo numerico moltiplica il fattore per il valore **CUTWIDTH** e sposta il rullo di ravvivatura tra gli incrementi del valore calcolato. **1**: ad ogni incremento il controllo numerico penetra con la larghezza completa del rullo di ravvivatura. **Q510** è attivo solo con **Q1027=1**. Immissione: **0.001...1**
	Q1026 Usura ravvivatore? Fattore del valore di ravvivatura per definire l'usura sul rullo di ravvivatura: **0**: il valore di ravvivatura viene completamente asportato sulla mola. **>0**: il fattore è moltiplicato per il valore di ravvivatura. Il controllo numerico considera il valore calcolato e suppone che durante la ravvivatura questo valore venga perso a causa dell'usura del rullo di ravvivatura. Il valore di ravvivatura restante viene ravvivato sulla mola. Immissione: **0...+0.99**
	Q1022 Ravvivatura dopo n. chiamate? Numero delle definizioni ciclo dopo le quali il controllo numerico esegue l'operazione di ravvivatura. Ogni definizione ciclo incrementa il contatore **DRESS-N-D-ACT** della mola nella gestione utensili. **0**: il controllo numerico rettifica la mola ad ogni definizione del ciclo nel programma NC. **>0**: il controllo numerico rettifica la mola dopo questo numero di definizioni ciclo. Immissione: **0...99**
	Q330 Numero o nome utensile? (Opzionale) Numero o nome del ravvivatore. È possibile acquisire l'utensile direttamente dalla tabella utensili tramite softkey. **-1**: il ravvivatore è stato attivato prima del ciclo di ravvivatura Immissione: **-1...99999.9**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q1011 Fattore velocità di taglio? (Opzionale, in funzione del costruttore della macchina) Fattore del quale il controllo numerico modifica la velocità di taglio del ravvivatore. Il controllo numerico acquisisce la velocità di taglio della mola. **0**: parametro non programmato. **>0**: con valori positivi il ravvivatore ruota sul punto di contatto con la mola (direzione di rotazione opposta rispetto alla mola). **<0**: con valori negativi il ravvivatore ruota sul punto di contatto opposto alla mola (stessa direzione di rotazione rispetto alla mola). Immissione: **-99.999...+99.999**

Esempio

```
11 CYCL DEF 1018 RECESSING WITH DRESSING ROLL ~
    Q1013=+1          ;VALORE RAVVIVATURA ~
    Q1018=+100        ;AVANZAM. RAVVIVATURA ~
    Q1027=+0          ;STRATEGIA RAVVIVAT. ~
    Q1025=+5          ;PRE-POSITION DIST. ~
    Q253=+1000        ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~
    Q211=+3           ;TEMPO ATTESA IN GIRI ~
    Q1028=+1          ;CENTER OFFSET ~
    Q510=+0.8         ;SOVRAPP. TRONCATURA~
    Q1026=+0          ;WEAR FACTOR ~
    Q1022=+2          ;CONTATORE RAVVIVAT. ~
    Q330=-1           ;UTENSILE ~
    Q1011=+0          ;FATTORE VC
```

15.11 Ciclo 1021 RETTIFICA CORSA LENTA CILINDRO (opzione #156)

Programmazione ISO

G1021

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Il ciclo **1021 RETTIFICA CORSA LENTA CILINDRO** consente di rettificare tasche o isole cilindriche. L'altezza del cilindro può essere nettamente maggiore della larghezza della mola. Con un movimento pendolare il controllo numerico è in grado di lavorare l'altezza completa del cilindro. Il controllo numerico esegue diverse traiettorie circolari durante un movimento pendolare. Il movimento pendolare e le traiettorie circolari vengono sovrapposte a formare un'elica. Questa operazione corrisponde a una rettifica con una corsa lenta.

Gli incrementi laterali vengono eseguiti sui punti di inversione del movimento pendolare lungo un semicerchio. L'avanzamento del movimento pendolare si programma come passo della traiettoria elicoidale in riferimento alla larghezza della mola.

È possibile lavorare anche cilindri senza extracorsa, ad es. fori ciechi. A tale scopo occorre programmare giri a vuoto sui punti di inversione del movimento pendolare.

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile per rettificare in funzione di **POSIZIONE TASCA Q367** sopra il cilindro. Quindi il controllo numerico sposta l'utensile in rapido ad **ALTEZZA DI SICUREZZA Q260**.
2 L'utensile per rettificare si posiziona con **AVANZ. AVVICINAMENTO Q253** sulla **DISTANZA SICUREZZA Q200**
3 L' utensile per rettificare si porta sul punto di partenza nell'asse utensile. In funzione della **DIREZIONE LAVORAZIONE Q1031** il punto di partenza è il punto di inversione superiore o inferiore del movimento pendolare.
4 Il ciclo avvia il movimento pendolare. Il controllo numerico avvicina l'utensile per rettificare al profilo con **AVANZAM. RETTIFICA Q207**.

   Ulteriori informazioni: "Avanzamento per il movimento pendolare", Pagina 769
5 Il controllo numerico ritarda il movimento di pendolamento nella posizione di partenza.
6 In funzione di **Q1021 AVANZAM. UNILATERALE** il controllo numerico avanza l'utensile per rettificare dell'incremento laterale **Q534** 1 con un semicerchio.
7 Il controllo numerico esegue eventualmente i giri a vuoto definiti 2 **Q211** o **Q210**.

   Ulteriori informazioni: "Extracorsa e giri a vuoto sui punti di inversione del movimento pendolare", Pagina 769
8 Il ciclo prosegue il movimento di pendolamento. L'utensile per rettificare esegue diverse traiettorie circolari. Il movimento pendolare sovrappone le traiettorie circolari in direzione dell'asse utensile a formare un'elica. Sul passo della traiettoria elicoidale si influisce con il fattore **Q1032**.
9 Le traiettorie elicoidali 3 si ripetono fino a raggiungere il secondo punto di inversione del movimento pendolare.
10 Il controllo numerico ripete le fasi da 4 a 7 fino a raggiungere il diametro della parte finita **Q223** o il sovrametallo **Q14**.
11 Dopo l'ultimo accostamento laterale la mola esegue il numero di corse a vuoto eventualmente programmate **Q1020**.
12 Il controllo numerico arresta il movimento pendolare. L'utensile per rettificare si allontana dal cilindro su un semicerchio della distanza di sicurezza **Q200**.
13 L'utensile per rettificare si posiziona con **AVANZ. AVVICINAMENTO Q253** sulla **DISTANZA SICUREZZA Q200** e successivamente in rapido ad **ALTEZZA DI SICUREZZA Q260**.

- Affinché l'utensile per rettificare lavori completamente il cilindro nei punti di inversione del movimento pendolare, è necessario definire una extracorsa sufficiente o giri a vuoto.
- La lunghezza del movimento pendolare risulta dalla **PROFONDITA Q201**, dall'**OFFSET SUPERFICIE Q1030** e dalla larghezza della mola **B**.
- Il punto di partenza nel piano di lavoro dista del raggio dell'utensile e della **DISTANZA SICUREZZA Q200** dal **DIAMETRO PRECISO Q223** incl. **SOVRAMETALLO AVVIO Q368**.

Extracorsa e giri a vuoto sui punti di inversione del movimento pendolare

Percorso dell'extracorsa

In alto	In basso
Questo percorso si definisce nel parametro **Q1030 OFFSET SUPERFICIE**.	Questo percorso deve essere calcolato con la profondità di lavorazione e successivamente definito in **Q201 PROFONDITA**.

Se non è possibile alcuna extracorsa, ad es. per una tasca, occorre programmare sui punti di inversione del movimento pendolare diversi giri a vuoto (**Q210**, **Q211**). Il numero va quindi scelto in modo tale che dopo l'incremento (metà traiettoria circolare) venga percorsa almeno una traiettoria circolare sul diametro incrementato. Il numero di giri a vuoto si riferisce sempre alla posizione dell'override di avanzamento del 100%.

- HEIDENHAIN consiglia di traslare con un override avanzamento del 100% o maggiore. Con un override avanzamento inferiore al 100% non è più possibile garantire che il cilindro venga lavorato completamente nei punti di inversione.
- Per definire i giri a vuoto HEIDENHAIN raccomanda di impostare almeno un valore di 1,5.

Avanzamento per il movimento pendolare

Il fattore **Q1032** consente di definire il passo per ogni traiettoria elicoidale (= 360°). Da questa definizione deriva l'avanzamento in mm o inch/traiettoria elicoidale (= 360°) per il movimento pendolare.

Il rapporto tra **AVANZAM. RETTIFICA Q207** e avanzamento del movimento pendolare riveste un ruolo fondamentale. Se ci si discosta da un override avanzamento del 100%, occorre assicurarsi che durante la traiettoria circolare la lunghezza del movimento pendolare sia inferiore alla larghezza della mola.

HEIDENHAIN raccomanda di selezionare un fattore di max. 0,5.

Note

Il costruttore della macchina ha la possibilità di modificare gli override per i movimenti pendolari.

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- L'ultimo accostamento laterale può essere inferiore in base al valore immesso.
- Nella simulazione il controllo numerico non visualizza il movimento di pendolamento. La simulazione grafica nei modi operativi **Esecuzione singola** ed **Esecuzione continua** visualizza il movimento di pendolamento.
- Questo ciclo può essere eseguito anche con un utensile per fresare. Con un utensile per fresare la lunghezza del tagliente **LCUTS** corrisponde alla larghezza della mola.
- Tenere presente che il ciclo considera **M109**. Nella visualizzazione di stato durante l'esecuzione del programma per una tasca, **AVANZAM. RETTIFICA Q207** è quindi inferiore che per un'isola. Il controllo numerico visualizza l'avanzamento della traiettoria centrale dell'utensile per rettificare incluso il movimento pendolare.

  Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione Klartext

Note per la programmazione

- Il controllo numerico presume che la base del cilindro abbia un fondo. Per questo motivo è possibile definire soltanto sulla superficie un'extracorsa in **Q1030**. Se ad es. si lavora un foro passante, è necessario considerare l'extracorsa inferiore in **PROFONDITA Q201**.

  Ulteriori informazioni: "Extracorsa e giri a vuoto sui punti di inversione del movimento pendolare", Pagina 769
- Se la mola è più larga di **PROFONDITA Q201** e di **OFFSET SUPERFICIE Q1030**, il controllo numerico visualizza il messaggio di errore **Nessun movimento pendolare**. Il movimento pendolare risultante sarebbe in tal caso uguale a 0.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q650 Tipo di matrice? Geometria della matrice: **0**: tasca **1**: isola Immissione: **0**, **1**
	Q223 Diametro pezzo finito? Diametro del cilindro finito Immissione: **0...99999.9999**
	Q368 Sovram. lato prima di lavoraz.? Sovrametallo laterale presente prima della lavorazione di rettifica. Il valore deve essere maggiore di **Q14**. Valore incrementale. Immissione: **-0.9999...+99.9999**
	Q14 Quota di finitura laterale? Sovrametallo laterale che rimane dopo la lavorazione. Questo sovrametallo deve essere inferiore a **Q368**. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q367 Posizione tasca (0/1/2/3/4)? Posizione della matrice con riferimento alla posizione dell'utensile alla chiamata ciclo: **0**: pos. utensile = centro matrice **1**: pos. utensile = transizione di quadrante a 90° **2**: pos. utensile = transizione di quadrante a 0° **3**: pos. utensile = transizione di quadrante a 270° **4**: pos. utensile = transizione di quadrante a 180° Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q1030 Offset rispetto a superficie? Posizione del bordo superiore dell'utensile sulla superficie. L'offset funge da percorso di uscita sulla superficie per il movimento pendolare. Valore assoluto. Immissione: **0...999.999**
	Q201 Profondità? Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del profilo. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+0**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q1031 Direzione di lavorazione? Definizione della posizione di partenza. Ne risulta la direzione del primo movimento pendolare: **-1** o **0**: la posizione di partenza è sulla superficie. Il movimento pendolare in direzione negativa. **+1**: la posizione di partenza è sul fondo del cilindro. Il movimento pendolare inizia in direzione positiva. Immissione: **-1**, **0**, **+1**
	Q1021 Avanzamento unilaterale (0/1)? Posizione in cui viene eseguito l'accostamento laterale: **0**: accostamento laterale in basso e in alto **1**: accostamento unilaterale in funzione di **Q1031** ■ Se **Q1031 = -1**, l'accostamento laterale viene eseguito in alto. ■ Se **Q1031 = +1**, l'accostamento laterale viene eseguito in basso. Immissione: **0**, **1**
	Q534 Incremento laterale? Quota dei singoli accostamenti laterali dell'utensile per rettificare. Immissione: **0.0001...99.9999**
	Q1020 Numero di corse a vuoto? Numero delle corse a vuoto dopo l'ultimo accostamento laterale senza asportazione del materiale. Immissione: **0...99**
	Q1032 Fattore per passo elica? Il fattore **Q1032** consente di definire il passo per ogni traiettoria elicoidale (= 360°). **Q1032** viene moltiplicato per la larghezza **B** dell'utensile per rettificare. Il passo della traiettoria elicoidale influenza l'avanzamento per il movimento pendolare. **Ulteriori informazioni:** "Avanzamento per il movimento pendolare", Pagina 769 Immissione: **0.000...1.000**
	Q207 Avanzamento per rettifica? Velocità di spostamento dell'utensile durante la rettifica del profilo in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**
	Q253 Avanzamento di avvicinamento? Velocità di spostamento dell'utensile durante il raggiungimento della **PROFONDITA Q201**. L'avanzamento è attivo sotto la **COORD. SUPERFICIE Q203**. Immissione in mm/min. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q15 Tipo di rettifica (-1/+1)? Definizione del tipo di rettifica dei profili: **+1**: rettifica concorde **-1** o **0**: rettifica discorde Immissione: **-1**, **0**, **+1**
	Q260 Altezza di sicurezza? Altezza assoluta che esclude qualsiasi possibilità di collisione con il pezzo. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza tra punta utensile e superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q211 Giri a vuoto in basso? Il numero di giri a vuoto sul punto di inversione inferiore del movimento pendolare. **Ulteriori informazioni:** "Extracorsa e giri a vuoto sui punti di inversione del movimento pendolare", Pagina 769. Immissione: **0...99.99**
	Q210 Giri a vuoto in alto? Numero di giri a vuoto sul punto di inversione superiore del movimento pendolare. **Ulteriori informazioni:** "Extracorsa e giri a vuoto sui punti di inversione del movimento pendolare", Pagina 769. Immissione: **0...99.99**

Esempio

```
11 CYCL DEF 1021 RETTIFICA CORSA LENTA CILINDRO ~
    Q650=+0          ;TIPO DI MATRICE ~
    Q223=+50         ;DIAMETRO PRECISO ~
    Q368=+0.1        ;SOVRAMETALLO AVVIO ~
    Q14=+0           ;QUOTA LATERALE CONS. ~
    Q367=+0          ;POSIZIONE TASCA ~
    Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q1030=+2         ;VERSATZ OBERFLAECHE ~
    Q201=-20         ;PROFONDITA ~
    Q1031=+1         ;DIREZ. LAVORAZIONE ~
    Q1021=+0         ;AVANZAM. UNILATERALE ~
    Q534=+0.01       ;INCREMENTO LATERALE ~
    Q1020=+0         ;CORSE A VUOTO ~
    Q1032=+0.5       ;FAKTOR ZUSTELLUNG ~
    Q207=+2000       ;AVANZAM. RETTIFICA ~
    Q253=+750        ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~
    Q15=-1           ;TIPO DI RETTIFICA ~
    Q260=+100        ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q200=+2          ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q211=+0          ;GIRI AVUOTO IN BASSO ~
    Q210=+0          ;GIRI A VUOTO IN ALTO
```

15.12 Ciclo 1022 RETTIFICA CORSA VELOCE CILINDRO (opzione #156)

Programmazione ISO

G1022

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Il ciclo **1022 RETTIFICA CORSA VELOCE CILINDRO** consente di rettificare tasche e isole cilindriche. Il controllo numerico esegue traiettorie circolari ed elicoidali per lavorare completamente la superficie cilindrica. Per ottenere l'accuratezza e la qualità superficiale richieste, è possibile sovrapporre i movimenti con un movimento pendolare. L'avanzamento del movimento pendolare è di norma tale che per ogni traiettoria circolare vengono eseguiti diversi movimenti pendolari. Questo corrisponde alla rettifica con corsa veloce. Gli accostamenti laterali vengono eseguiti in alto o in basso, a seconda della definizione. L'avanzamento del movimento pendolare si programma nel ciclo.

Esecuzione del ciclo

1. Il controllo numerico posiziona l'utensile in funzione di **POSIZIONE TASCA Q367** sopra il cilindro. Quindi il controllo numerico sposta l'utensile con **FMAX** ad **ALTEZZA DI SICUREZZA Q260**.
2. L'utensile si sposta con **FMAX** sul punto di partenza nel piano di lavoro e successivamente con **AVANZ. AVVICINAMENTO Q253** sulla **DISTANZA SICUREZZA Q200**.
3. L' utensile per rettificare si porta sul punto di partenza nell'asse utensile. Il punto di partenza dipende dalla **DIREZIONE LAVORAZIONE Q1031**. Se si definisce un movimento pendolare in **Q1000**, il controllo numerico avvia il movimento pendolare.
4. In funzione del parametro **Q1021** il controllo numerico avanza lateralmente l'utensile per rettificare. Successivamente il controllo numerico avanza nell'asse utensile.

   Ulteriori informazioni: "Incremento", Pagina 776
5. Una volta raggiunto il punto finale, l'utensile per rettificare esegue un altro cerchio completo senza avanzamento nell'asse utensile.
6. Il controllo numerico ripete le fasi 4 e 5 fino a raggiungere il diametro della parte finita **Q223** o il sovrametallo **Q14**.
7. Dopo l'ultimo accostamento l'utensile per rettificare esegue i **GIRI A VUOTO PR.FIN. Q457**.
8. L'utensile per rettificare si allontana dal cilindro su un semicerchio della distanza di sicurezza **Q200** e arresta il movimento pendolare.
9. Il controllo numerico porta l'utensile con **AVANZ. AVVICINAMENTO Q253** sulla **DISTANZA DI SICUREZZA Q200** e successivamente in rapido ad **ALTEZZA DI SICUREZZA Q260**.

Incremento

1 Il controllo numerico avanza l'utensile per rettificare in un semicerchio dell'**INCREMENTO LATERALE Q534**.
2 L'utensile per rettificare percorre un cerchio completo ed esegue eventualmente i **GIRI A VUOTO PROFILO Q456** programmati.
3 Se l'area da percorrere nell'asse utensile è maggiore della larghezza della mola **B**, il ciclo viene eseguito con una traiettoria elicoidale.

Traiettoria elicoidale

La traiettoria elicoidale può essere influenzata dal passo nel parametro **Q1032**. Il passo per ogni traiettoria elicoidale (= 360°) è in rapporto alla larghezza della mola.

Il numero delle traiettorie elicoidali (= 360°) dipende dal passo e dalla **PROFONDITA Q201**. Minore è il passo, più numerose sono le traiettorie elicoidali (= 360°).

Esempio

- Larghezza della mola **B** = 20 mm
- **Q201 PROFONDITA** = 50 mm
- **Q1032 FATTORE INCREMENTO** (passo) = 0.5

Il controllo numerico calcola il rapporto tra il passo e la larghezza della mola.

Passo per ogni traiettoria elicoidale = $20mm * 0.5 = 10mm$

Il controllo numerico esegue il percorso di 10 mm nell'asse utensile all'interno di un'elica. Con la **PROFONDITA Q201** e il passo per ogni traiettoria elicoidale risultano cinque traiettorie elicoidali.

Numero delle traiettorie elicoidali = $\frac{50mm}{10mm} = 5$

Note

Il costruttore della macchina ha la possibilità di modificare gli override per i movimenti pendolari.

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico avvia sempre il movimento pendolare in direzione positiva.
- L'ultimo accostamento laterale può essere inferiore in base al valore immesso.
- Nella simulazione il controllo numerico non visualizza il movimento di pendolamento. La simulazione grafica nei modi operativi **Esecuzione singola** ed **Esecuzione continua** visualizza il movimento di pendolamento.
- Questo ciclo può essere eseguito anche con un utensile per fresare. Con un utensile per fresare la lunghezza del tagliente **LCUTS** corrisponde alla larghezza della mola.

Note per la programmazione

- Il controllo numerico presume che la base del cilindro abbia un fondo. Per questo motivo è possibile definire soltanto sulla superficie un'extracorsa in **Q1030**. Se ad es. si lavora un foro passante, è necessario considerare l'extracorsa inferiore in **PROFONDITA Q201**.
- Se **Q1000=0**, il controllo numerico non esegue alcun movimento di pendolamento sovrapposto.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q650 Tipo di matrice? Geometria della matrice: **0**: tasca **1**: isola Immissione: **0**, **1**
	Q223 Diametro pezzo finito? Diametro del cilindro finito Immissione: **0...99999.9999**
	Q368 Sovram. lato prima di lavoraz.? Sovrametallo laterale presente prima della lavorazione di rettifica. Il valore deve essere maggiore di **Q14**. Valore incrementale. Immissione: **-0.9999...+99.9999**
	Q14 Quota di finitura laterale? Sovrametallo laterale che rimane dopo la lavorazione. Questo sovrametallo deve essere inferiore a **Q368**. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q367 Posizione tasca (0/1/2/3/4)? Posizione della matrice con riferimento alla posizione dell'utensile alla chiamata ciclo: **0**: pos. utensile = centro matrice **1**: pos. utensile = transizione di quadrante a 90° **2**: pos. utensile = transizione di quadrante a 0° **3**: pos. utensile = transizione di quadrante a 270° **4**: pos. utensile = transizione di quadrante a 180° Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q1030 Offset rispetto a superficie? Posizione del bordo superiore dell'utensile sulla superficie. L'offset funge da percorso di uscita sulla superficie per il movimento pendolare. Valore assoluto. Immissione: **0...999.999**
	Q201 Profondità? Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del profilo. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+0**

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q1031 Direzione di lavorazione? Definizione della direzione di lavorazione. Ne risulta la posizione di partenza. **-1** o **0**: il controllo numerico lavora il profilo dall'alto verso il basso durante il primo incremento **+1**: il controllo numerico lavora il profilo dal basso verso l'alto durante il primo incremento Immissione: **-1**, **0**, **+1**
	Q534 Incremento laterale? Quota dei singoli accostamenti laterali dell'utensile per rettificare. Immissione: **0.0001...99.9999**
	Q1032 Fattore per passo elica? Il fattore **Q1032** consente di definire il passo di una traiettoria elicoidale (= 360°). Ne risulta la profondità incremento per ogni traiettoria elicoidale (= 360°). **Q1032** viene moltiplicato per la larghezza **B** dell'utensile per rettificare. Immissione: **0.000...1.000**
	Q456 Giri a vuoto intorno a profilo? Numero delle volte che l'utensile per rettificare deve percorrere il profilo dopo ogni incremento senza asportare materiale. Immissione: **0...99**
	Q457 Giri a vuoto int. a prof.finale? Numero delle volte che l'utensile per rettificare deve percorrere il profilo dopo l'ultimo incremento senza asportare materiale. Immissione: **0...99**
	Q1000 Lunghezza movimento pendolare? Lunghezza del movimento pendolare, parallelamente all'asse utensile attivo **0**: il controllo numerico non esegue alcun movimento pendolare. Immissione: **0...9999.9999**
	Q1001 Avanzamento movimento pendolare? Velocità del movimento pendolare in mm/min Immissione: **0...999999**
	Q1021 Avanzamento unilaterale (0/1)? Posizione in cui viene eseguito l'accostamento laterale: **0**: accostamento laterale in basso e in alto **1**: accostamento unilaterale in funzione di **Q1031** ■ Se **Q1031 = -1**, l'accostamento laterale viene eseguito in alto. ■ Se **Q1031 = +1**, l'accostamento laterale viene eseguito in basso. Immissione: **0**, **1**

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q207 Avanzamento per rettifica? Velocità di spostamento dell'utensile durante la rettifica del profilo in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**
	Q253 Avanzamento di avvicinamento? Velocità di spostamento dell'utensile durante il raggiungimento della **PROFONDITA Q201**. L'avanzamento è attivo sotto la **COORD. SUPERFICIE Q203**. Immissione in mm/min. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q15 Tipo di rettifica (-1/+1)? Definizione del tipo di rettifica dei profili: **+1**: rettifica concorde **-1** o **0**: rettifica discorde Immissione: **-1**, **0**, **+1**
	Q260 Altezza di sicurezza? Altezza assoluta che esclude qualsiasi possibilità di collisione con il pezzo. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza tra punta utensile e superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

Esempio

```
11 CYCL DEF 1022 RETTIFICA CORSA VELOCE CILINDRO ~
    Q650=+0            ;TIPO DI MATRICE ~
    Q223=+50           ;DIAMETRO PRECISO ~
    Q368=+0.1          ;SOVRAMETALLO AVVIO ~
    Q14=+0             ;QUOTA LATERALE CONS. ~
    Q367=+0            ;POSIZIONE TASCA ~
    Q203=+0            ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q1030=+2           ;OFFSET SUPERFICIE ~
    Q201=-20           ;PROFONDITA ~
    Q1031=-1           ;DIREZ. LAVORAZIONE ~
    Q534=+0.05         ;INCREMENTO LATERALE ~
    Q1032=+0.5         ;FATTORE PASSO ~
    Q456=+0            ;GIRI A VUOTO PROFILO ~
    Q457=+0            ;GIRI A VUOTO PR.FIN. ~
    Q1000=+5           ;MOV. PENDOLARE ~
    Q1001=+5000        ;AVANZAM.PENDOLAMENTO ~
    Q1021=+0           ;AVANZAM. UNILATERALE ~
    Q207=+50           ;AVANZAM. RETTIFICA ~
    Q253=+750          ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~
    Q15=+1             ;TIPO DI RETTIFICA ~
    Q260=+100          ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q200=+2            ;DISTANZA SICUREZZA
```

15.13 Ciclo 1025 RETTIFICA PROFILO (opzione #156)

Programmazione ISO

G1025

Applicazione

Il ciclo **1025 RETTIFICA PROFILO** consente di rettificare profili aperti e chiusi in combinazione al ciclo **14 PROFILO**.

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico sposta l'utensile dapprima in rapido sulla posizione di partenza in direzione X e Y e quindi ad altezza di sicurezza **Q260**.
2 L'utensile si porta in rapido alla distanza di sicurezza **Q200** sulla coordinata della superficie.
3 Da qui l'utensile si porta con l'avanzamento di preposizionamento **Q253** alla profondità **Q201**.
4 Se programmato, il controllo numerico esegue il movimento di avvicinamento.
5 Il controllo numerico inizia con il primo accostamento laterale **Q534**.
6 Se programmato, il controllo numerico esegue dopo ogni accostamento il numero di corse a vuoto **Q456**.
7 Questa procedura (5 e 6) si ripete fino al raggiungimento del profilo ovvero del sovrametallo **Q14**.
8 Dopo l'ultimo accostamento il controllo numerico esegue il numero di corse a vuoto del profilo finale **Q457**.
9 Il controllo numerico esegue il movimento di allontanamento opzionale.
10 Il controllo numerico si porta quindi in rapido all'altezza di sicurezza.

Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- L'ultimo accostamento laterale può essere inferiore in base al valore immesso.
- Tenere presente che il ciclo considera una funzione **M109** o **M110**. In tal caso il controllo numerico visualizza l'avanzamento della traiettoria centrale dell'utensile per fresare. L'avanzamento visualizzato può quindi risultare minore nella visualizzazione di stato per raggi interni oppure maggiore per raggi esterni.

  Ulteriori informazioni: manuale utente **Programmazione Klartext**

Nota per la programmazione

- Se si desidera lavorare con un movimento pendolare, è necessario definirlo e avviarlo prima di eseguire questo ciclo.

Profilo aperto

- È possibile programmare un movimento di avvicinamento e allontanamento nel profilo con **APPR** e **DEP** o con ciclo **270**.

Profilo chiuso

- Con un profilo chiuso è possibile programmare un movimento di avvicinamento e allontanamento soltanto con il ciclo **270**.
- Con un profilo chiuso non è possibile rettificare alternativamente con lavorazione concorde e discorde (**Q15 = 0**). Il controllo numerico emette un messaggio d'errore.
- Se è stato programmato un movimento di avvicinamento e allontanamento, la posizione di partenza si sposta ad ogni successivo accostamento. Se non è stato programmato alcun movimento di avvicinamento e allontanamento, viene automaticamente generato un movimento verticale e la posizione di partenza non si sposta sul profilo.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q203 Coordinate superficie pezzo? Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q201 Profondità? Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del profilo. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+0**
	Q14 Quota di finitura laterale? Sovrametallo laterale che rimane dopo la lavorazione. Questo sovrametallo deve essere inferiore a **Q368**. Valore incrementale. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q368 Sovram. lato prima di lavoraz.? Sovrametallo laterale presente prima della lavorazione di rettifica. Il valore deve essere maggiore di **Q14**. Valore incrementale. Immissione: **-0.9999...+99.9999**
	Q534 Incremento laterale? Quota dei singoli accostamenti laterali dell'utensile per rettificare. Immissione: **0.0001...99.9999**
	Q456 Giri a vuoto intorno a profilo? Numero delle volte che l'utensile per rettificare deve percorrere il profilo dopo ogni incremento senza asportare materiale. Immissione: **0...99**
	Q457 Giri a vuoto int. a prof.finale? Numero delle volte che l'utensile per rettificare deve percorrere il profilo dopo l'ultimo incremento senza asportare materiale. Immissione: **0...99**
	Q207 Avanzamento per rettifica? Velocità di spostamento dell'utensile durante la rettifica del profilo in mm/min Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**
	Q253 Avanzamento di avvicinamento? Velocità di spostamento dell'utensile durante il raggiungimento della **PROFONDITA Q201**. L'avanzamento è attivo sotto la **COORD. SUPERFICIE Q203**. Immissione in mm/min. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Immagine ausiliaria	Paramètre
	Q15 Tipo di rettifica (-1/+1)? Definizione della direzione di lavorazione dei profili: **+1**: rettifica concorde **-1**: rettifica discorde **0**: alternativamente rettifica concorde e discorde Immissione: **-1**, **0**, **+1**
	Q260 Altezza di sicurezza? Altezza assoluta che esclude qualsiasi possibilità di collisione con il pezzo. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**
	Q200 Distanza di sicurezza? Distanza tra punta utensile e superficie del pezzo. Valore incrementale. Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

Esempio

```
11 CYCL DEF 1025 RETTIFICA PROFILO ~
    Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q201=-20         ;PROFONDITA ~
    Q14=+0           ;QUOTA LATERALE CONS. ~
    Q368=+0.1        ;SOVRAMETALLO AVVIO ~
    Q534=+0.05       ;INCREMENTO LATERALE ~
    Q456=+0          ;GIRI A VUOTO PROFILO ~
    Q457=+0          ;GIRI A VUOTO PR.FIN. ~
    Q207=+200        ;AVANZAM. RETTIFICA ~
    Q253=+750        ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~
    Q15=+1           ;TIPO DI RETTIFICA ~
    Q260=+100        ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q200=+2          ;DISTANZA SICUREZZA
```

15.14 Ciclo 1030 ATTIVA BORDO MOLA (opzione #156)

Programmazione ISO
G1030

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Il ciclo **1030 ATTIVA BORDO MOLA** consente di attivare il bordo desiderato della mola. Questo significa che è possibile modificare o aggiornare l'origine ovvero il bordo di riferimento. Per la ravvivatura occorre impostare con questo ciclo l'origine del pezzo sul bordo corrispondente della mola.

Occorre qui distinguere tra la rettifica **(FUNCTION MODE MILL / TURN)** e la ravvivatura **(FUNCTION DRESS BEGIN / END)**.

Note

- Questo ciclo è ammesso esclusivamente nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** e **FUNCTION DRESS** se è attivo un utensile per rettificare.
- Il ciclo **1030** è DEF attivo.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q1006 Bordo della mola? Definizione del bordo dell'utensile per rettificare

Selezione dei bordi della mola

	Rettifica	Ravvivatura
Punta smerigliatrice		
Punta smerigliatrice speciale		
Mola a tazza		

Esempio

```
11 CYCL DEF 1030 ATTIVA BORDO MOLA ~
    Q1006=+9                ;BORDO MOLA
```

15.15 Ciclo 1032 COMPENSAZIONE LUNGHEZZA MOLA (opzione #156)

Programmazione ISO
G1032

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Il ciclo **1032 COMPENSAZIONE LUNGHEZZA MOLA** consente di definire la lunghezza totale di un utensile per rettificare. A seconda se è stata eseguita o meno una ravvivatura iniziale (**INIT_D**), i dati di compensazione e base vengono modificati. Il ciclo registra automaticamente i valori sulla posizione corretta nella tabella utensili.

Se non è stata ancora eseguita una ravvivatura iniziale (il segno di spunta in **INIT_D** non è impostato), è possibile modificare i dati base. I dati base hanno effetto sia in rettifica sia in ravvivatura.

Se è già stata eseguita una ravvivatura iniziale (il segno di spunta in **INIT_D** è impostato), è possibile modificare i dati di compensazione. I dati di compensazione hanno effetto solo in rettifica.

Argomenti trattati

- Configurazione di utensili per rettificare

  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC

Note

- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL** e **FUNCTION MODE TURN**.
- Il ciclo **1032** è DEF attivo.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q1012 Val.compensaz. (0=ass./1=incr.)? Definizione della quota della lunghezza **0**: immissione della lunghezza in valore assoluto **1**: immissione della lunghezza in valore incrementale Immissione: **0**, **1**
	Q1008 Val. comp. lungh. bordo esterno? Quota di cui l'utensile viene compensato in lunghezza in funzione di **Q1012** ovvero che viene inserita come dati base. Se **Q1012** è uguale a **0**, la lunghezza deve essere inserita in valore assoluto. Se **Q1012** è uguale a **1**, la lunghezza deve essere inserita in valore incrementale. Immissione: **-999.999...+999.999**
	Q330 Numero o nome utensile? Numero o nome dell'utensile per rettificare. È possibile acquisire l'utensile direttamente dalla tabella utensili tramite softkey. **-1**: viene impiegato l'utensile attivo del mandrino utensile. Immissione: **-1...99999.9**

Esempio

```
11 CYCL DEF 1032 COMPENSAZIONE LUNGHEZZA MOLA ~
    Q1012=+1          ;COMPENSAZIONE INCR. ~
    Q1008=+0          ;COMP. LUNGH. ESTERNA ~
    Q330=-1           ;UTENSILE
```

15.16 Ciclo 1033 COMPENSAZIONE RAGGIO MOLA (opzione #156)

Programmazione ISO
G1033

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Il ciclo **1033 COMPENSAZIONE RAGGIO MOLA** consente di definire il raggio di un utensile per rettificare. A seconda se è stata eseguita o meno una ravvivatura iniziale (**INIT_D**), i dati di compensazione e base vengono modificati. Il ciclo registra automaticamente i valori sulla posizione corretta nella tabella utensili.

Se non è stata ancora eseguita una ravvivatura iniziale (il segno di spunta in **INIT_D** non è impostato), è possibile modificare i dati base. I dati base hanno effetto sia in rettifica sia in ravvivatura.

Se è stata già eseguita una ravvivatura iniziale (il segno di spunta in **INIT_D** è impostato), è possibile modificare i dati di compensazione. I dati di compensazione hanno effetto solo in rettifica.

Argomenti trattati

- Configurazione di utensili per rettificare

  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC

Note

- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL** e **FUNCTION MODE TURN**.
- Il ciclo **1033** è DEF attivo.

Parametri ciclo

Immagine ausiliaria	Parametro
	Q1012 Val.compensaz. (0=ass./1=incr.)? Definizione della quota del raggio **0**: immissione del raggio in valore assoluto **1**: immissione del raggio in valore incrementale Immissione: **0**, **1**
	Q1007 Valore di compensazione raggio? Quota della quale l'utensile viene compensato nel raggio in funzione di **Q1012**. Se **Q1012** è uguale a **0**, il raggio deve essere inserito in valore assoluto. Se **Q1012** è uguale a **1**, il raggio deve essere inserito in valore incrementale. Immissione: **-999.9999...+999.9999**
	Q330 Numero o nome utensile? Numero o nome dell'utensile per rettificare. È possibile acquisire l'utensile direttamente dalla tabella utensili tramite softkey. **-1**: viene impiegato l'utensile attivo del mandrino utensile. Immissione: **-1...99999.9**

Esempio

```
11 CYCL DEF 1033 COMPENSAZIONE RAGGIO MOLA ~
    Q1012=+1          ;COMPENSAZIONE INCR. ~
    Q1007=+0          ;COMPENSAZIONE RAGGIO ~
    Q330=-1           ;UTENSILE
```

15.17 Esempi di programmazione

Esempio dei cicli di rettifica

Questo programma esemplificativo illustra la produzione con un utensile per rettificare.

Nel programma NC vengono impiegati i seguenti cicli di rettifica:

- Ciclo **1000 DEF. MOV.PENDOLARE**
- Ciclo **1002 ARREST.MOV.PENDOLARE**
- Ciclo **1025 RETTIFICA PROFILO**

Esecuzione del programma

- Avvio della modalità di fresatura
- Chiamata utensile: punta smerigliatrice
- Definizione del ciclo **1000 DEF. MOV.PENDOLARE**
- Definizione del ciclo **14 PROFILO**
- Definizione del ciclo **1025 RETTIFICA PROFILO**
- Definizione del ciclo **1002 ARREST.MOV.PENDOLARE**

```
0 BEGIN PGM GRINDING_CYCLE MM
1 BLK FORM 0.1 Z X-9.6 Y-25.1 Z-33
2 BLK FORM 0.2 X+9.6 Y+25.1 Z+1
3 FUNCTION MODE MILL
4 TOOL CALL 501 Z S20000                    ; Chiamata dell'utensile per rettificare
5 L Z+30 R0 FMAX M3
6 CYCL DEF 1000 DEF. MOV.PENDOLARE ~
    Q1000=+13          ;MOV. PENDOLARE ~
    Q1001=+25000       ;AVANZAM.PENDOLAMENTO ~
    Q1002=+1           ;TIPO PENDOLAMENTO ~
    Q1004=+1           ;AVVIA MOV.PENDOLARE
7 CYCL DEF 14.0 PROFILO
8 CYCL DEF 14.1 LABEL PROFILO1 /2
9 CYCL DEF 14.2
10 CYCL DEF 1025 RETTIFICA PROFILO ~
    Q203=+0            ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q201=-12           ;PROFONDITA ~
    Q14=+0             ;QUOTA LATERALE CONS. ~
    Q368=+0.2          ;SOVRAMETALLO AVVIO ~
    Q534=+0.05         ;INCREMENTO LATERALE ~
    Q456=+2            ;GIRI A VUOTO PROFILO ~
    Q457=+3            ;GIRI A VUOTO PR.FIN. ~
    Q207=+200          ;AVANZAM. RETTIFICA ~
    Q253=+750          ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~
    Q15=+1             ;TIPO DI RETTIFICA ~
    Q260=+100          ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q200=+2            ;DISTANZA SICUREZZA
11 CYCL CALL                                ; Chiamata del ciclo Rettifica profilo
```

12 L Z+50 R0 FMAX	
13 CYCL DEF 1002 ARREST.MOV.PENDOLARE ~	
Q1005=+1 ;CANCEL.MOV.PENDOLARE ~	
Q1010=+0 ;POS.ARR. MOV.PENDOL.	
14 L Z+250 R0 FMAX	
15 L C+0 R0 FMAX M92	
16 M30	; Fine programma
17 LBL 1	; Sottoprogramma profilo 1
18 L X+3 Y-23 RL	
19 L X-3	
20 CT X-9 Y-16	
21 CT X-7 Y-10	
22 CT X-7 Y+10	
23 CT X-9 Y+16	
24 CT X-3 Y+23	
25 L X+3	
26 CT X+9 Y+16	
27 CT X+7 Y+10	
28 CT X+7 Y-10	
29 CT X+9 Y-16	
30 CT X+3 Y-23	
31 LBL 0	
32 LBL 2	; Sottoprogramma profilo 2
33 L X-25 Y-40 RR	
34 L Y+40	
35 L X+25	
36 L Y-40	
37 L X-25	
38 LBL 0	
39 END PGM GRINDING_CYCLE MM	

Esempio dei cicli di ravvivatura

Questo programma esemplificativo illustra la modalità di ravvivatura.

Nel programma NC vengono impiegati i seguenti cicli di rettifica:

- Ciclo **1030 ATTIVA BORDO MOLA**
- Ciclo **1010 DIAM. RAVVIVATURA**

Esecuzione del programma

- Avvio della modalità di fresatura
- Chiamata utensile: punta smerigliatrice
- Definizione del ciclo **1030 ATTIVA BORDO MOLA**
- Chiamata utensile: ravvivatore (senza cambio utensile meccanico solo una commutazione di calcolo)
- Ciclo **1010 DIAM. RAVVIVATURA**
- Attivazione di **FUNCTION DRESS END**

0 BEGIN PGM DRESS_CYCLE MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-9.6 Y-25.1 Z-33	
2 BLK FORM 0.2 X+9.6 Y+25.1 Z+1	
3 FUNCTION MODE MILL	
4 TOOL CALL 501 Z S20000	; Chiamata dell'utensile mola
5 M140 MB MAX	
6 L Z+200 R0 FMAX M3	
7 FUNCTION DRESS BEGIN	; Attivazione dell'operazione di ravvivatura
8 CYCL DEF 1030 ATTIVA BORDO MOLA ~	
Q1006=+5 ;BORDO MOLA	
9 TOOL CALL 507	; Chiamata dell'utensile ravvivatore
10 L X+5 R0 F2000	
11 L Y+0 R0	
12 L Z-5 M8	
13 CYCL DEF 1010 DIAM. RAVVIVATURA ~	
Q1013=+0 ;VALORE RAVVIVATURA ~	
Q1018=+300 ;AVANZAM. RAVVIVATURA ~	
Q1016=+1 ;STRATEGIA RAVVIVAT. ~	
Q1019=+2 ;NUMERO INCREMENTI ~	
Q1020=+3 ;CORSE A VUOTO ~	
Q1022=+0 ;CONTATORE RAVVIVAT. ~	
Q330=-1 ;UTENSILE ~	
Q1011=+0 ;FATTORE VC	
14 FUNCTION DRESS END	; Disattivazione dell'operazione di ravvivatura
15 M30	; Fine programma
16 END PGM DRESS_CYCLE MM	

Esempio di programma profilo

Bordo mola numero 1

Questo programma esemplificativo è definito per ravvivare il profilo di una mola. La mola presenta un raggio sul lato esterno.

Deve essere un profilo chiuso. Il punto zero del profilo è il bordo attivo. Programmare il percorso da eseguire. (Area verde in figura)

Dati impiegati

- Bordo mola: 1
- Valore di disimpegno: 5 mm
- Larghezza della punta: 40 mm
- Raggio di arrotondamento su spigolo: 2 mm
- Profondità: 6 mm

0 BEGIN PGM 11 MM	
1 L X-5 Z-5 R0 FMAX	; Raggiungimento della posizione iniziale
2 L Z+45 RL FMAX	; Raggiungimento della posizione di partenza
3 L X+0 FQ1018	; Q1018 = Avanzamento di ravvivatura
4 L Z+0 FQ1018	; Raggiungimento del bordo del raggio
5 RND R2 FQ1018	; Arrotondamento
6 L X+6 FQ1018	; Raggiungimento della posizione finale X
7 L Z-5 FQ1018	; Raggiungimento della posizione finale Z
8 L X-5 Z-5 R0 FMAX	; Raggiungimento della posizione iniziale
9 END PGM 11 MM	

Bordo mola numero 5

Questo programma esemplificativo è definito per ravvivare il profilo di una mola. La mola presenta un raggio sul lato esterno.

Deve essere un profilo chiuso. Il punto zero del profilo è il bordo attivo. Programmare il percorso da eseguire. (Area verde in figura)

Dati impiegati

- Bordo mola: 5
- Valore di disimpegno: 5 mm
- Larghezza della punta: 40 mm
- Raggio di arrotondamento su spigolo: 2 mm
- Profondità: 6 mm

0 BEGIN PGM 12 MM	
1 L X+5 Z-5 R0 FMAX	; Raggiungimento della posizione iniziale
2 L Z+45 RR FMAX	; Raggiungimento della posizione di partenza
3 L X+0 FQ1018	; Q1018 = Avanzamento di ravvivatura
4 L Z+0 FQ1018	; Raggiungimento del bordo del raggio
5 RND R2 FQ1018	; Arrotondamento
6 L X-6 FQ1018	; Raggiungimento della posizione finale X
7 L Z-5 FQ1018	; Raggiungimento della posizione finale Z
8 L X+5 Z-5 R0 FMAX	; Raggiungimento della posizione iniziale
9 END PGM 11 MM	

16

Tabella riassuntiva Cicli

16.1 Tabella riassuntiva

Tutti i cicli non correlati ai cicli di lavorazione sono descritti nel manuale utente **Programmazione di cicli di misura per pezzo e utensile**. Rivolgersi a HEIDENHAIN per richiedere questo manuale.

ID Manuale utente Programmazione di cicli di misura per pezzo e utensile: 1303409-xx

Cicli di lavorazione

Numero ciclo	Denominazione ciclo	DEF attivo	CALL attivo	Pag.
7	PUNTO ZERO	■		241
8	SPECULARITA	■		244
9	TEMPO ATTESA	■		444
10	ROTAZIONE	■		245
11	FATTORE SCALA	■		246
12	PGM CALL	■		445
13	ORIENTAMENTO	■		447
14	PROFILO	■		281
18	FRESATURA FILETTI		■	514
19	PIANO DI LAVORO	■		248
20	DATI DEL PROFILO	■		285
21	PREFORATURA		■	288
22	SGROSSATURA		■	290
23	PROF. DI FINITURA		■	295
24	FINITURA LATERALE		■	298
25	CONTORNATURA		■	304
26	FATT. SCALA ASSE	■		247
27	SUPERFICIE CURVA		■	405
28	SUPERFICIE CURVA		■	408
29	ISOLA SU SUP. CIL.		■	414
32	TOLLERANZA	■		448
39	PROFILO SUP. CILIN.		■	418
200	FORATURA		■	75
201	ALESATURA		■	79
202	BARENATURA		■	81
203	FORATURA UNIVERS		■	86
204	LAVORAZIONE INV.		■	92
205	FOR.PROF.UNIVERSALE		■	96
206	MASCHIATURA		■	129
207	MASCH. RIGIDA		■	132

Numero ciclo	Denominazione ciclo	DEF attivo	CALL attivo	Pag.
208	**FRESATURA FORO**		■	104
209	**MASCH. ROTT.TRUCIOLO**		■	137
220	**CERCHIO FIGURE**	■		262
221	**LINEE DI FIGURE**	■		265
224	**CAMPIONE DATAMATRIX CODE**	■		269
225	**INCISIONE**		■	470
232	**FRESATURA A SPIANARE**		■	477
233	**FRESATURA A SPIANARE** (direzione di fresatura selezionabile, considerazione delle pareti laterali)		■	224
238	**MISURA STATO MACCHINA**	■		508
239	**DETERMINA CARICO**	■		511
240	**CENTRINATURA**		■	120
241	**FOR.PROF.PUNTE CANN.**		■	109
247	**DEF. ZERO PEZZO**	■		255
251	**TASCA RETTANGOLARE**		■	177
252	**TASCA CIRCOLARE**		■	185
253	**FRES. SCANAL.**		■	192
254	**CAVA CIRCOLARE**		■	199
256	**ISOLA RETTANGOLARE**		■	206
257	**ISOLA CIRCOLARE**		■	213
258	**ISOLA POLIGONALE**		■	218
262	**FRESATURA FILETTO**		■	145
263	**FRES. FILETTO CON.**		■	150
264	**FRES. FIL. DAL PIENO**		■	156
265	**FRES. FIL. ELICOID.**		■	161
267	**FR. FILETTO ESTERNO**		■	166
270	**DATI PROF. SAGOMATO**		■	302
271	**DATI PROFILO OCM**		■	337
272	**SGROSSATURA OCM**		■	340
273	**FINITURA FONDO OCM**		■	355
274	**FINITURA LATER. OCM**		■	359
275	**FR. TROC. SCAN. PROF**		■	309
276	**CONTORN. PROFILO 3D**		■	315
277	**SMUSSO OCM**		■	363
285	**DEFINIZ. RUOTA DENT.**	■		486
286	**HOBBING RUOTA DENT.**		■	489
287	**SKIVING RUOTA DENT.**		■	497
291	**ACCOPP.TORN.INTERP.**		■	452

Numero ciclo	Denominazione ciclo	DEF attivo	CALL attivo	Pag.
292	PROF. TORN. INTERP.		■	460
1271	RETTANGOLO OCM	■		369
1272	CERCHIO OCM	■		373
1273	CAVA / ISOLA OCM	■		376
1274	CAVA CIRCOLARE OCM	■		380
1278	POLIGONO OCM	■		384
1281	LIMITAZ. RETTANGOLO OCM	■		388
1282	LIMITAZ. CERCHIO OCM	■		390

Cicli di tornitura

Numero ciclo	Denominazione ciclo	DEF attivo	CALL attivo	Pag.
800	ADEGUA SISTEMA	■		541
801	RESETTA SISTEMA DI COORDINATE	■		549
810	TORN. PROF. ASSIALE		■	583
811	GRADINO ASSIALE		■	565
812	GRADINO ASSIALE EST.		■	569
813	TORNITURA CON ENTRATA ASSIALE		■	574
814	TORNITURA ENTRATA ASSIALE EST.		■	578
815	TORN. PARALL.PROFILO		■	589
820	TORN. PROF. RADIALE		■	611
821	GRADINO RADIALE		■	593
822	GRADINO RADIALE EST.		■	597
823	TORNITURA ENTRATA RADIALE		■	602
824	TORNITURA ENTRATA RADIALE EST.		■	606
830	FILETTATURA PARALLELA AL PROFILO		■	695
831	FILETTATURA ASSIALE		■	685
832	FILETTATURA ESTESA		■	690
840	TRONC.-TORN.PR.RAD.		■	637
841	TRONC.-TORN.SEM.RAD.		■	617
842	TRONC.-TORN.EST.RAD.		■	621
850	TRONC.-TORN.PR.ASS.		■	643
851	TRONC.-TORN.SEM.ASS.		■	627
852	TRONC.-TORN.EST.ASS.		■	631
860	TRONCATURA PROF.RAD.		■	673
861	TRONCATURA SEMP.RAD.		■	648
862	TRONCATURA EST.RAD.		■	654
870	TRONCATURA PROF.ASS.		■	679
871	TRONCATURA SEMP.ASS.		■	661
872	TRONCATURA EST.ASS.		■	666
880	RUOTA DENT.FRES.CIL.		■	551
882	TORNITURA SIMULTANEA SGROSSATURA		■	701
883	TORNITURA SIMULTANEA DI FINITURA		■	708
892	VERIFICA SBILANCIAM.	■		560

Cicli di rettifica

Numero ciclo	Denominazione ciclo	DEF attivo	CALL attivo	Pag.
1000	DEF. MOV.PENDOLARE	■		728
1001	AVVIA MOV.PENDOLARE	■		731
1002	ARREST.MOV.PENDOLARE	■		732
1010	DIAM. RAVVIVATURA	■		737
1015	RAVVIVATURA PROFILO	■		742
1016	RAVVIVATURA MOLA A TAZZA	■		749
1017	DRESSING WITH DRESSING ROLL	■		754
1018	RECESSING WITH DRESSING ROLL	■		761
1021	RETTIFICA CORSA LENTA CILINDRO		■	767
1022	RETTIFICA CORSA VELOCE CILINDRO		■	775
1025	RETTIFICA PROFILO		■	782
1030	ATTIVA BORDO MOLA	■		786
1032	COMPENSAZIONE LUNGHEZZA MOLA	■		788
1033	COMPENSAZIONE RAGGIO MOLA	■		790

Indice

A

Adattamento del sistema di coordinate..... 541
Asse parallelo..... 53

C

Centrinatura..... 120
Chiamata profilo
  Ciclo 14 Profilo..... 281
Chiamata programma
  Ciclo PGM CALL..... 445
Cicli di contornitura..... 278
Cicli di foratura..... 74
Cicli di sagome
  Cerchio..... 262
  DataMatrix Code..... 269
  Linee..... 265
Cicli di tornitura..... 530
  Adegua sistema di coordinate..... 541
  Cicli di asportazione trucioli... 563
  Resetta sistema di coordinate..... 549
Cicli e tabelle punti..... 71
Cicli OCM..... 328
  Con formula semplice del profilo..... 436
  Dati profilo..... 337
  Finitura fondo..... 355
  Finitura laterale..... 359
  Sgrossatura..... 340
  Smussatura..... 363
Cicli per superficie cilindrica
  Isola..... 414
  Principi fondamentali..... 404
  Profilo..... 418
  Scanalatura..... 408
  Superficie cilindrica..... 405
Cicli SL..... 278
  Con formula complessa del profilo..... 426, 426
  Con formula semplice del profilo..... 436
  Contornatura..... 304
  Contornatura profilo 3D..... 315
  Dati del profilo..... 285
  Dati profilo sagomato..... 302
  Finitura laterale..... 298
  Fresatura trocoidale scanalatura profilo..... 309
  Preforatura..... 288
  Principi fondamentali..... 278
  Principi fondamentali OCM.... 328
  profili sovrapposti..... 431
  Profondità di finitura..... 295
  Svuotamento..... 290
Ciclo..... 46
  chiamata..... 49
  Definizione..... 47
Conversione delle coordinate
  Spostamento origine..... 241
Conversione di coordinate
  Ciclo Fattore di scala..... 246
  Ciclo Fattore di scala specifico per asse..... 247
  Ciclo Rotazione..... 245
  Ciclo Specularità..... 244

D

Definizione origine..... 255
Definizione sagoma PATTERN DEF..... 61
  Cerchio completo..... 69
  Cerchio parziale..... 70
  Cornice..... 67
  Punto..... 63
  Sagoma..... 65

E

Esempi di programmazione
  Cicli di sagome..... 275
  Cicli OCM..... 392
  Cicli SL..... 320
  Conversione di coordinate..... 257
  Fresatura tasca e isola..... 236
  PATTERN DEF..... 125
  Superficie cilindrica..... 421

F

Filettatura
  Assiale..... 685
  Estesa..... 690
  Parallela al profilo..... 695
Foratura
  Alesatura..... 79
  Barenatura..... 81
  Foratura..... 75
  Foratura con punte a cannone monotaglienti..... 109
  Foratura profonda universale.. 96
  Foratura universale..... 86
  Fresatura foro..... 104
Fresatura di filetti
  Principi fondamentali..... 143
Fresatura di piani
  Fresatura a spianare..... 477
  Fresatura a spianare estesa.. 224
Fresatura di ruote dentate
  Definizione..... 486
  Hobbing..... 489
  Skiving..... 497
Fresatura filetti..... 514
Fresatura filetto
  Esterno..... 166
  Fresatura di filetti con preforo..... 156
  Fresatura di filetti elicoidali con preforo..... 161
  Fresatura filetto con smusso 150
  Interno..... 145
Fresatura isola
  Isola circolare..... 213
  Isola poligonale..... 218
  Isola rettangolare..... 206
Fresatura scanalature
  Fresatura scanalatura.... 192, 199
Fresatura tasche
  Tasca rettangolare..... 177, 185

G

GLOBAL DEF..... 54

I

Il presente manuale..... 28
Incisione..... 470

L

Livello di sviluppo..... 35

M

Maschiatura..... 128
  Con compensatore..... 129, 137
  Senza compensatore..... 132
Matrici OCM
  Cava/Isola..... 376
  Cava circolare..... 380
  Cerchio..... 373
  Limitazione cerchio..... 390
  Limitazione rettangolo..... 388
  Poligono..... 384
  Rettangolo..... 369
Mola
  Attivazione della mola..... 786
  Compensazione lunghezza... 788
  Compensazione raggio..... 790
Monitoraggio
  Determina carico..... 511
  Misura stato macchina..... 508
  Verifica sbilanciamento..... 560
Movimento di pendolamento
  Arresto..... 732
  Avvio..... 731
Movimento pendolare
  Definizione..... 728

O

OCM
  Calcolatore dati di taglio..... 346
  Matrici standard..... 367
Opzione..... 31
Opzione software..... 31
Orientamento mandrino..... 447

P

PATTERN DEF
- Impiego..... 62
- Inserimento..... 62

Piano di lavoro..... 248
Profilo di fresatura
- Sovrapposizione profili..... 282

Profilo di tornitura
- Gola..... 535
- Scarico..... 535

R

Ravvivatura
- Descrizione generale..... 733
- Diametro..... 737
- Esecuzione gola con rullo..... 761
- Mola a tazza..... 749
- Profilo..... 742
- Rullo..... 754

Reset del sistema di coordinate 549
Rettifica
- Corsa lenta cilindro..... 767
- Corsa veloce cilindro..... 775
- Descrizione generale..... 726
- Profilo..... 782

Rotazione piano di lavoro
- Breve guida..... 254

Ruota dentata
- Fresatura cilindrica..... 551

S

Sagoma di lavorazione..... 61
Sagome di punti..... 260
Spostamento origine
- Nel programma..... 241

Svasatura
- Controforatura invertita..... 92

T

Tabella riassuntiva..... 798
- Cicli di lavorazione..... 798
- Cicli di rettifica..... 802
- Cicli di tornitura..... 801

Tabelle di punti con cicli..... 71
Tempo di attesa..... 444
Tolleranza..... 448
Tornitura a sfacciare
- Entrata..... 602
- Entrata estesa..... 606
- Gradino..... 593
- Gradino esteso..... 597
- Profilo..... 611

Tornitura eccentrica..... 542
Tornitura in interpolazione
- Accoppiamento..... 452
- Finitura profilo..... 460

Tornitura in tondo
- Entrata..... 574
- Entrata estesa..... 578
- Gradino..... 565
- Gradino Esteso..... 569
- Parallela al profilo..... 589
- Profilo..... 583

Tornitura simultanea
- Finitura..... 708
- Sgrossatura..... 701

Troncatura
- Assiale..... 661
- Assiale Estesa..... 666
- Profilo assiale..... 679
- Profilo radiale..... 673
- Radiale..... 648
- Radiale Estesa..... 654

Troncatura-tornitura
- Estesa assiale..... 631
- Estesa radiale..... 621
- Profilo assiale..... 643
- Profilo radiale..... 637
- Semplice assiale..... 627
- Semplice radiale..... 617

U

Utensile FreeTurn
- Cicli di asportazione trucioli... 564

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
1303406-43 · Ver03 · SW18 · 10/2023 · H · Printed in Germany